

شیمی دهم

۱۴۰۲

دکتر کریمی



به نام خدا

دانش آموز عزیز

جزوه ای که در اختیار دارید کلیه مفاهیم و نکات کتاب برای کنکور و امتحان نهایی را در برمی گیرد.

با مطالعه کامل این جزوه شما در درس شیمی به یک قدرت تبدیل می شوید

لازمه مطالعه صحیح جزوه، یادداشت برداری در کلاس و تکمیل آن و حل سوالات آزمون هر مبحث است

برای مرور مجدد، حتما باید از روش خلاصه نویسی استفاده کنید.

ما با شما هستیم تا شیمی را به سادگی و برای کنکور بیاموزید و نقطه قوت شما درس شیمی باشد

کریمی

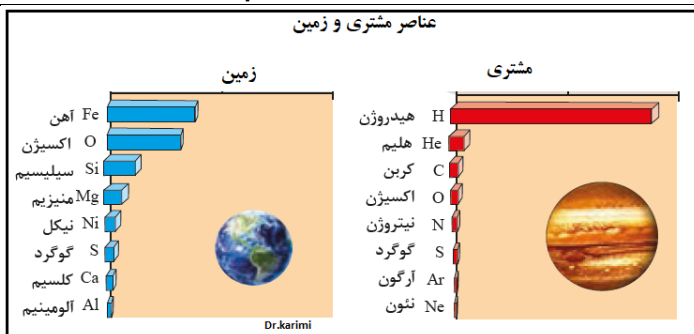
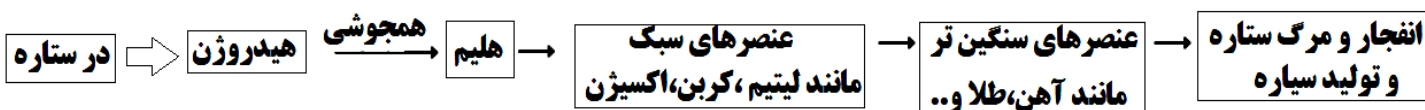
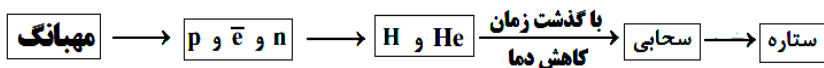


پیدایش عناصرها

اختر شیمی: شاخه ای از علم شیمی که به مطالعه مولکول های بین ستاره ی می پردازد.

عناصرها چگونه بوجود آمدند؟

- ۱- با مهبانگ ذرات زیراتمی (e, p, n) بوجود آمده سپس هیدروژن که با همجوشی به هلیوم تبدیل می شود.
- ۲- با گذشت زمان و سرد و متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیوم، سحابی بوجود آمد
- ۳- سحابی ها محل زایش ستارگان هستند.
- ۴- ستارگان کارخانه های عنصرسازی هستند و در آن ها با همجوشی هسته ای، عناصر سنگین تر بوجود می آید
- ۵- هر چه دما و اندازه ستاره بیشتر باشد، عناصر سنگین تر در آن بوجود می آیند.



۱- چه عنصرهایی فراوانی بیشتری در سیاره زمین دارند؟

۲- سیاره مشتری بیشتر از جنس $\frac{\text{گاز}}{\text{سنگ}}$ زمین بیشتر از

جنس $\frac{\text{گاز}}{\text{سنگ}}$ است.

۳- فراوان ترین عنصر مشترک در سیاره های زمین و مشتری کدام است؟

عدد اتمی و عدد جرمی
 نماد شیمیایی عنصر E
 A عدد جرمی
 Z عدد اتمی

عدد اتمی: تعداد پروتون های هسته اتم را نشان می دهد.

عدد جرمی: مجموع پروتون ها و نوترون های هسته اتم را نشان می دهد.

$$A = Z + N$$

تعداد نوترون

$${}_{26}^{56}\text{Fe} \begin{cases} \text{تعداد الکترون ها} = \text{تعداد پروتون ها} = Z = \\ \text{تعداد نوترون ها} = N = A - Z = \end{cases}$$

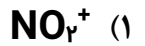
$${}_{Z}^{A}\text{E}^{m+} \begin{cases} \text{تعداد پروتون ها} = Z \\ \text{تعداد الکترون ها} = Z - m \\ \text{تعداد نوترون ها} = A - Z \end{cases}$$

$${}_{Z}^{A}\text{E}^{n-} \begin{cases} \text{تعداد پروتون ها} = Z \\ \text{تعداد الکترون ها} = Z + n \\ \text{تعداد نوترون ها} = A - Z \end{cases}$$



<p>تصه عدد جرمی اتم M برابر ۱۲۷ است. اگر اختلاف شمار پروتون ها و نوترون ها در این اتم برابر ۲۱ باشد، عدد اتمی عنصر M کدام است؟</p>	۵۳ (۱)	۵۴ (۲)	۵۵ (۳)	۵۲ (۴)
<p>تصه اگر در یون فرضی A^{4+} اختلاف نوترون ها و الکترون ها ۲۳ باشد. عدد اتمی عنصر A کدام است.</p>	۵۰ (۱)	۵۱ (۲)	۵۲ (۳)	۵۳ (۴)
<p>تصه مجموع تعداد ذرات زیر اتمی در یون A^{2+} برابر ۲۰۸ است. اگر تفاوت شمار پروتون ها و نوترون ها در این یون برابر ۱۸ باشد کدام نماد مربوط به اتم A است.</p>	${}_{48}\text{Cd}$ (۱)	${}_{50}\text{Sn}$ (۲)	${}_{66}\text{Dy}$ (۳)	${}_{64}\text{Gd}$ (۴)
<p>تصه عدد جرمی X برابر ۲۰۰ و تعداد نوترون های آن $1/5$ برابر تعداد پروتون ها است. تعداد الکترون های X کدام است؟</p>	۷۸ (۱)	۷۹ (۲)	۸۰ (۳)	۸۱ (۴)
<p>تصه در یون حاصل از ${}^{165}\text{M}$، اختلاف تعداد نوترون ها و الکترون ها برابر ۶ و تعداد الکترون ها ۳ تا کمتر از تعداد پروتون ها است. عدد اتمی این عنصر کدام است؟</p>	۸۷ (۱)	۷۹ (۲)	۸۱ (۳)	۸۲ (۴)
<p>تصه اگر در یون M^{2+} تعداد نوترون ها $1/25$ برابر تعداد الکترون ها و تعداد پروتون ها برابر ۴۲ باشد، مجموع تعداد نوترون و الکترون در اتم M و عدد جرمی آن به ترتیب کدامند؟</p>	۹۲ - ۹۲ (۱)	۹۰ - ۹۲ (۲)	۹۰ - ۹۰ (۳)	۹۲ - ۹۰ (۴)
<p>تصه اگر مجموع تعداد ذرات موجود در هسته اتم A برابر ۷۷ و اختلاف آنها برابر ۱ باشد، به ترتیب تعداد الکترون های یون A^{2+} و عدد اتمی A^{2+} و عدد اتمی A کدام است؟</p>	۳۸ - ۴۰ (۱)	۳۹ - ۳۷ (۲)	۳۶ - ۳۸ (۳)	۴۱ - ۳۹ (۴)

تعداد الکترون های کدام گونه با سایر گونه ها برابر نیست؟



اگر تعداد الکترون های A^{۲-} و ^{۴۵}B^{۳+} با هم برابر و تعداد نوترون های B، ۷ واحد بیشتر از A باشد، عدد جرمی A کدام است؟

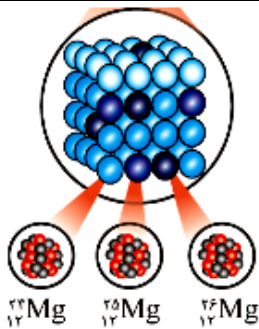
۳۲ (۴)

۳۱ (۳)

۳۴ (۲)

۳۳ (۱)

ایزوتوپ: اتم های یک عنصر که عدد اتمی (تعداد پروتون) یکسان و عدد جرمی (تعداد نوترون) متفاوت دارند. ایزوتوپ به معنای هم مکان است).



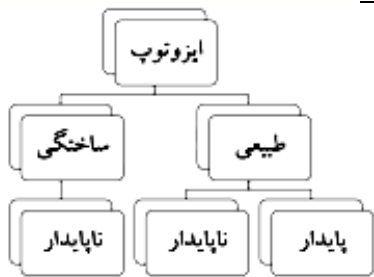
شمار نوترون	شمار الکترون	Z	A	ویژگی نوع ایزوتوپ

شباهت ها و تفاوت های ایزوتوپ های مختلف یک عنصر

تفاوت ها	شباهت ها
تعداد نوترون متفاوت دارند.	تعداد پروتون برابر دارند.
عدد جرمی متفاوت دارند.	تعداد الکترون برابر دارند.
خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت دارند.	خواص شیمیایی مشابه دارند.
جرم اتمی متفاوت دارند.	عدد اتمی یکسان دارند.
	موقعیت در جدول
	آرایش الکترونی

ایزوتوپ ناپایدار: ایزوتوپی است که هسته آن ناپایدار است و می تواند تجزیه شود.

ایزوتوپ پایدار: ایزوتوپی است که هسته آن پایدار است و تجزیه نمی شود.



اغلب هسته‌هایی که $\frac{n}{p} \geq 1/5$ دارند ناپایدارند

$^{99}_{43}\text{Tc}$ با وجود پرتوزا بودن $\frac{n}{p} \geq 1/5$ ندارد.

نکته:

- ۱- ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار را رادیوایزوتوپ گویند.
- ۲- هرچه یک ایزوتوپ پایدارتر باشد، فراوانی آن در طبیعت بیشتر است.
- ۳- یک نمونه طبیعی از یک عنصر، مخلوطی از ایزوتوپ‌های مختلف آن است

ایزوتوپ‌هایی ناپایدار هستند که:

- ۱- اتم با عدد اتمی ۸۴ به بالاتر
- ۲- اتمی که تعداد نوترون‌های آن $1/5$ برابر (یا بیشتر) پروتون‌هایش باشد

$$\frac{n}{p} \geq 1.5$$

نیم عمر: مدت زمانی که مقدار یک ایزوتوپ ناپایدار به نصف مقدار اولیه خود می‌رسد، آن ایزوتوپ گویند.

ایزوتوپ ناپایدارتر

نیم عمر کوتاه‌تر

ایزوتوپ‌های هیدروژن

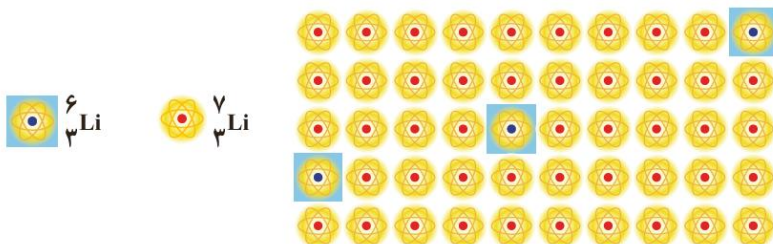
نماد ایزوتوپ / ویژگی ایزوتوپ	^1_1H	^2_1H	^3_1H	^4_1H	^5_1H	^6_1H	^7_1H
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-22}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)

* ۲ ایزوتوپ طبیعی پایدار و یک ایزوتوپ طبیعی و همه ساختگی‌ها ناپایدار $^1\text{H} > ^2\text{H} > ^3\text{H} > ^5\text{H} > ^6\text{H} > ^4\text{H} > ^7\text{H}$ ترتیب پایداری

نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۷ (۷)

درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها:





۲۶ عنصر ساختگی (تقریباً ۲۲٪)

۱۱۸ عنصر شناخته شده

۹۲ عنصر موجود در طبیعت (تقریباً ۷۸٪)

اولین عنصر ساخت انسان تکنسیم (Tc) با عدد اتمی ۴۳ و عدد جرمی ۹۹ است

تکنسیم:

(۱) ${}_{43}^{99}\text{Tc}$ یک رادیو ایزوتوپ ناپایدار (رادیوایزوتوپ) است که می

توان در تشخیص تومورها در غده تیروئید در بدن استفاده کرد.

(۲) دلیل: غده تیروئید یون یدید (I^-) را به خود جذب می کند و چون

اندازه ترکیب دارای تکنسیم با یون یدید (I^-) تقریباً مشابه است.

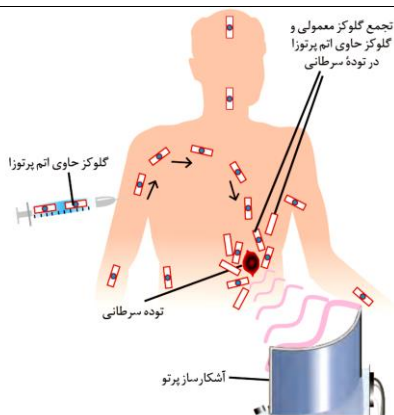
(۳) تکنسیم به صورت مصنوعی ساخته می شود، نیمه عمر آن کم است، نگهداری و انبار آن ممکن نیست.



گلوکز نشان دار:

۱- تجمع گلوکز در تومور بیشتر است

۲- سرعت مصرف گلوکز در سلول سرطانی بیشتر است



اورانیوم:

- اورانیوم (${}_{92}\text{U}$) شناخته شده ترین فلز پرتوزا است.

- اورانیوم دارای دو ایزوتوپ (${}_{92}^{238}\text{U}$) و (${}_{92}^{235}\text{U}$) است

- از اورانیوم-۲۳۵ برای سوخت در نیروگاه های هسته ای برای تولید برق استفاده می شود.

- چون فراوانی اورانیوم-۲۳۵ در مخلوط طبیعی عنصر اورانیوم کمتر از ۷٪ درصد است باید مقدار آن را در مخلوط آن افزایش داد.

- افزایش مقدار اورانیوم-۲۳۵ در مخلوط ایزوتوپ های آن را غنی سازی اورانیوم می گویند.

- پسماند نیروگاه اتمی به دلیل پرتوزا بودن خطرناک است

کاربرد رادیوایزوتوپ ها

تصویر برداری غده تیروئید	تکنسیم-۹۹
تصویر برداری دستگاه گردش خون	آهن-۵۹
شناسایی تومورها	گلوکز نشان دار
درمان مغز استخوان	فسفر-۳۲



گروه های جدول

- هر ستون عمودی جدول را گروه (خانواده) می نامند.
- عناصری در یک گروه یا خانواده قرار می گیرند که خواص شیمیایی مشابه دارند.
- جدول دوره ای عناصر دارای ۱۸ گروه است که از سمت چپ به راست شماره گذاری می شوند.
- به گروه ۱، ۲، ۱۳ تا ۱۸، گروه های اصلی گفته می شود. و به گروه ۳ تا ۱۲ گروه های واسطه می گویند.
- گروه ۱ تا ۱۲ همگی فلز هستند به جز H که بالای گروه اول قرار دارد.
- برخی گروه ها اسم خاص دارند. گروه اول را فلزهای قلیایی، گروه دوم را فلزهای قلیایی خاکی، گروه هفدهم را هالوژن ها و گروه هجدهم را گازهای نجیب می نامند

دوره های جدول

- * به هر ردیف افقی جدول، دوره یا تناوب می گویند.
- * جدول دوره ای دارای هفت دوره یا تناوب است.
- * عناصرها به ترتیب افزایش عدد اتمی در دوره ها تنظیم شده اند.
- * دو ردیف که در پایین جدول قرار دارند در واقع متعلق به خانه ۵۷ جدول (لانتانیدها) (دوره ششم) و ۸۹ جدول (اکتینیدها) (دوره هفتم) هستند.
- * لانتانیدها شامل ۱۴ عنصر هستند که همگی مشابه $57La$ (لانتان) هستند.
- * اکتینیدها شامل ۱۴ عنصر هستند که همگی مشابه $89Ac$ (اکتینیم) هستند.

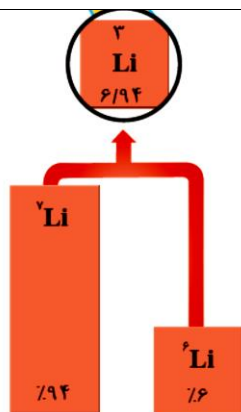
۱	۱ H هیدروژن ۱.۰۰۸	۲ He هلیوم ۴.۰۰۲											۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۲	۳ Li لیتیم ۶.۹۴	۴ Be بیریم ۹.۰۰۱											۵ B بور ۱۰.۸۰	۶ C کربن ۱۲.۰۱	۷ N نیتروژن ۱۴.۰۱	۸ O اکسیژن ۱۶.۰۰	۹ F فلور ۱۹.۰۰	۱۰ Ne نون ۲۰.۱۸
۳	۱۱ Na سدیم ۲۲.۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴.۳۱											۱۳ Al آلومینیم ۲۶.۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸.۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰.۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲.۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵.۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹.۹۵
۴	۱۹ K پتاسیم ۳۹.۱۰	۲۰ Ca کلسیم ۴۰.۰۸	۲۱ Sc اسکاندیم ۴۴.۹۶	۲۲ Ti تیتانیم ۴۷.۸۷	۲۳ V ولفادیم ۵۰.۹۴	۲۴ Cr کروم ۵۲.۰۰	۲۵ Mn منگنز ۵۴.۹۴	۲۶ Fe آهن ۵۵.۸۵	۲۷ Co کوبالت ۵۸.۹۳	۲۸ Ni نیکل ۵۸.۶۹	۲۹ Cu مس ۶۳.۵۵	۳۰ Zn روی ۶۵.۳۹	۳۱ Ga گالیم ۶۹.۷۲	۳۲ Ge ژرمانیم ۷۲.۶۴	۳۳ As آرسنیک ۷۴.۹۲	۳۴ Se سلنیوم ۷۸.۹۶	۳۵ Br برم ۷۹.۹۰	۳۶ Kr کریپتون ۸۳.۸۰
۵	۳۷ Rb روبیوم ۸۵.۴۷	۳۸ Sr استرانسیم ۸۷.۶۲	۳۹ Y ایتیم ۸۸.۹۱	۴۰ Zr زیرکونیم ۹۱.۲۲	۴۱ Nb نیوبیم ۹۲.۹۱	۴۲ Mo مولیبدن ۹۵.۹۴	۴۳ Tc تکنسیم -	۴۴ Ru روتیم ۱۰۱.۰۱	۴۵ Rh رودیم ۱۰۱.۰۷	۴۶ Pd پالادیم ۱۰۶.۴۰	۴۷ Ag نقره ۱۰۷.۹۰	۴۸ Cd کادمیم ۱۱۲.۴۰	۴۹ In ایندیم ۱۱۴.۸۰	۵۰ Sn قلع ۱۱۸.۷۰	۵۱ Sb آنتیموان ۱۲۱.۸۰	۵۲ Te تلوریم ۱۲۷.۶۰	۵۳ I ید ۱۲۶.۹۰	۵۴ Xe زنون ۱۳۱.۳۰
۶	۵۵ Cs سزیم ۱۳۲.۹	۵۶ Ba باریم ۱۳۷.۳	۵۷ Lu لوئسیم ۱۷۵.۰۰	۵۸ Hf هافنیم ۱۷۸.۵	۵۹ Ta تانتال ۱۸۰.۹۰	۶۰ W تنگستن ۱۸۳.۸۰	۶۱ Re رینیم ۱۸۶.۲۰	۶۲ Os اسمیم ۱۹۰.۲۰	۶۳ Ir ایریدیم ۱۹۲.۲۰	۶۴ Pt پلاتین ۱۹۵.۰۱	۶۵ Au طلا ۱۹۷.۰۰	۶۶ Hg جیوه ۲۰۰.۶۰	۶۷ Tl تالیم ۲۰۴.۳۰	۶۸ Pb سرب ۲۰۷.۲۰	۶۹ Bi بیسموث ۲۰۹.۰۰	۷۰ Po پولونیم [۲۰۹]	۷۱ At استانتین [۲۱۰]	۷۲ Rn رادون [۲۲۲]
۷	۸۷ Fr فرانسیم [۲۲۳]	۸۸ Ra رادیوم [۲۲۶]	۸۹ Lr لوئرئسیم [۲۶۲]	۹۰ Rf رادرفوردیم [۲۶۱]	۹۱ Db دانبیم [۲۶۸]	۹۲ Sg سیورگیم [۲۷۱]	۹۳ Bh بوریم [۲۷۲]	۹۴ Hs هاسیم [۲۷۷]	۹۵ Mt مایتنریم [۲۷۶]	۹۶ Ds دارمشاتیم [۲۸۱]	۹۷ Rg روگنجم [۲۸۰]	۹۸ Cn کورنرئسیم [۲۸۷]	۹۹ Nh نیوهونیم [۲۸۴]	۱۰۰ Fl فلوریم [۲۸۹]	۱۰۱ Mc مکسونیم [۲۸۸]	۱۰۲ Lv لیورموریم [۲۹۳]	۱۰۳ Ts تسنه [۲۹۴]	۱۰۴ Og اوگانسون [۲۹۴]
			۵۷ La لانتان ۱۳۸.۹۰	۵۸ Ce سرم ۱۴۰.۱۰	۵۹ Pr پراسئودیم ۱۴۰.۹۰	۶۰ Nd نئودیم ۱۴۴.۲۰	۶۱ Pm پرومتیم [۱۴۵]	۶۲ Sm ساماریم ۱۵۰.۴۰	۶۳ Eu اوربیم ۱۵۲.۰۰	۶۴ Gd گادولینیم ۱۵۷.۲۰	۶۵ Tb تربیم ۱۵۸.۹۰	۶۶ Dy دیسپروزیوم ۱۶۲.۵۰	۶۷ Ho هولم ۱۶۴.۹۰	۶۸ Er اریتم ۱۶۷.۳۰	۶۹ Tm تولیم ۱۶۸.۹۰	۷۰ Yb ایتربیم ۱۷۳.۰۰		
			۸۹ Ac اکتینیم [۲۲۷]	۹۰ Th توریم ۲۳۲.۰۰	۹۱ Pa پروتاکتینیم ۲۳۱.۰۰	۹۲ U اورانیم ۲۳۸.۰۰	۹۳ Np نپتونیم [۲۳۷]	۹۴ Pu پلوتونیم [۲۴۴]	۹۵ Am امریسیم [۲۴۳]	۹۶ Cm کوریوم [۲۴۷]	۹۷ Bk برکلیم [۲۴۷]	۹۸ Cf کالیفرنیم [۲۵۱]	۹۹ Es ایشنتینیم [۲۵۲]	۱۰۰ Fm فرمیوم [۲۵۷]	۱۰۱ Md منادیم [۲۵۸]	۱۰۲ No نوبلیوم [۲۵۹]		



سوال - جرم یک اتم هیدروژن را به طور دقیق بدست آورید.

جرم اتمی میانگین:

چون ایزوتوپ های مختلف یک عنصر جرم و فراوانی متفاوت دارند برای آنها جرم اتمی میانگین بدست می آوریم. برای تعیین دقیق جرم اتم ها از دستگاه طیف سنج جرمی استفاده می شود



جرم اتمی میانگین	عدد جرمی (A)	درصد فراوانی در طبیعت	نماد ایزوتوپ

رابطه اول بدست آوردن جرم اتمی میانگین:

$$M = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + \dots}{F_1 + F_2 + \dots}$$

رابطه دوم بدست آوردن جرم اتمی میانگین:

$$M = M_1 + (M_2 - M_1) \frac{F_2}{100} + (M_3 - M_1) \frac{F_3}{100} + \dots$$

تمرین - یک نمونه طبیعی از منیزیم دارای سه ایزوتوپ با جرم های ۲۴، ۲۵ و ۲۶ amu می باشد. اگر فراوانی آنها به ترتیب ۸۰٪، ۱۰٪ و ۱۰٪ باشد. جرم اتمی میانگین Mg را حساب کنید.

تمرین - از هر ۳۰۰ اتم، ۱۸ اتم ${}^6\text{Li}$ و ۲۸۲ اتم ${}^7\text{Li}$ است. جرم اتمی میانگین لیتیم را حساب کنید.



تمرین - نقره دارای دو ایزوتوپ با جرم های اتمی $106/9$ و $108/9$ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سنگین تر 48% باشد. جرم اتمی میانگین نقره را حساب کنید.

تمرین - اتم A دارای دو ایزوتوپ به جرم های 31amu و 32amu است. اگر از هر 20 اتم A ، 15 اتم آن ایزوتوپ سنگین تر و 5 اتم آن ایزوتوپ سبک تر را تشکیل دهد. جرم اتمی میانگین A چند amu است؟

تمرین - 80% عنصری به صورت A_ZB و بقیه آن به صورت ${}^{A+2}_ZB$ است. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر $20/4$ باشد. جرم اتمی ایزوتوپ ها را بدست آورید.

تمرین - جرم اتمی میانگین عنصری برابر $128/8\text{amu}$ است. اگر این عنصر دارای دو ایزوتوپ با جرم های 128amu و 130amu باشد. نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین به سبک را بدست آورید.

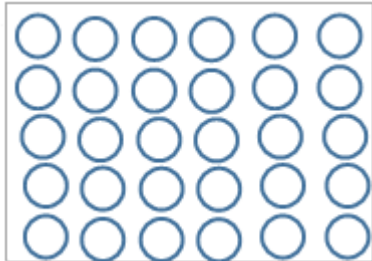
${}^{37}_{17}X$	${}^{35}_{17}X$	${}^{47}_{19}A$	${}^{45}_{19}A$	ایزوتوپ
۸۰	۲۰	۹۰	۱۰	درصد فراوانی

تمرین با توجه به داده های جدول جرم مولکول A_2X_3 چند amu است؟

$$\begin{array}{ll} 213/6 \text{ (1)} & 203/4 \text{ (2)} \\ 198/5 \text{ (3)} & 188/7 \text{ (4)} \end{array}$$

تمرین عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم های 14 و 16amu و جرم اتمی میانگین $14/2$ amu است. نسبت شمار اتم های ایزوتوپ سنگین به سبک در آن کدام است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{1}{8} \text{ (1)} & \frac{1}{9} \text{ (2)} & \frac{1}{10} \text{ (3)} & \frac{1}{11} \text{ (4)} \end{array}$$



تصه عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 24 amu و 27 amu که در شکل زیر باید با دایره های سفید و سیاه نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر $26/7 \text{ amu}$ باشد. چند دایره در شکل زیر باید سیاه رنگ باشد تا فراوانی ایزوتوپ ها را به درستی نشان دهد؟

- (1) 16 (2) 19 (3) 22 (4) 27

تصه عنصر A دارای سه ایزوتوپ با جرم های $88, 86, 84 \text{ amu}$ است. اگر درصد فراوانی سبک ترین ایزوتوپ آن 20% و جرم اتمی میانگین A برابر $86/4$ باشد. درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر کدام اند؟

- (1) $20 - 60$ (2) $40 - 40$ (3) $30 - 50$ (4) $20 - 60$

تصه برم عنصری در دوره چهارم و گروه هفدهم، با جرم اتمی میانگین $79/9 \text{ amu}$ است. این عنصر دو ایزوتوپ با 44 و 45 نوترون دارد. اختلاف درصد فراوانی ایزوتوپ های آن کدام است؟

- (1) 90 (2) 80 (3) 70 (4) 60

تصه نمونه ای از نیکل دارای سه ایزوتوپ $^{58}_{28}\text{Ni}$ ، $^{60}_{28}\text{Ni}$ و $^{62}_{28}\text{Ni}$ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر برابر مجموع درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر و جرم اتمی میانگین آن $58/7 \text{ amu}$ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ های $^{60}_{28}\text{Ni}$ ، $^{58}_{28}\text{Ni}$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (1) $40 - 10$ (2) $30 - 20$ (3) $20 - 30$ (4) $10 - 40$

تصه عنصر X دارای ایزوتوپ بوده و جرم اتمی میانگین آن برابر $33/08 \text{ amu}$ است. اگر در ایزوتوپ ^{A}X ، 64% از ذرات زیراتمی باردار باشند و درصد فراوانی این ایزوتوپ در نمونه مورد نظر برابر 54% باشد نماد ایزوتوپ دیگر این عنصر کدام است؟

- (1) ^{25}X (2) ^{24}X (3) ^{33}X (4) ^{32}X

تصمیم اگر جرم اتمی میانگین کلر و بور در یک نمونه طبیعی از این عناصر به ترتیب برابر 35.5 amu و 10.8 amu باشد، در یک نمونه طبیعی از مولکول های BCl_3 ، جرم مولکولی چند درصد از ذرات برابر 121 amu خواهد بود؟
کلر دارای دو ایزوتوپ 35 و 37 و بور نیز دارای دو ایزوتوپ 10 و 11 است

۰/۲۵ (۴)

۰/۳۱۲۵ (۳)

۱/۲۵ (۲)

۲/۵ (۱)

۱) با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، چند مورد از مفاهیم زیر برای آن عنصر مشخص می‌شود؟

شماره گروه	شماره دوره	شمار ایزوتوپ
عدد اتمی	عدد جرمی	شمار پروتون‌ها و الکترون‌های اتم
شمار نوترون‌های اتم	زیرلایه در حال پر شدن اتم	
۱) شش	۲) پنج	۳) چهار
		۴) سه

۲) اگر تفاوت الکترون‌های یون X^{2-} با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟

۱) چهارم، ۳۴	۲) چهارم، ۳۹	۳) پنجم، ۳۴	۴) پنجم، ۳۹
--------------	--------------	-------------	-------------

۳) $\frac{1}{4}$ جرم اکسید X_2O_3 را اکسیژن تشکیل می‌دهد، جرم اتمی عنصر X چند amu است و در صورتی که تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم آن برابر ۶ باشد، عنصر X در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی در نظر بگیرید. $(O = 16 \text{ g. mol}^{-1})$)

۱) چهارم، ۶۰	۲) پنجم، ۶۰
۳) چهارم، ۷۰	۴) پنجم، ۷۰

۴) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

* جرم اتمی ^1_1H اندکی از ۱ amu بیشتر است.

* عنصر X با عنصر Z هم گروه و با عنصر Y هم دوره است.

* در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دو حرفی است.

* هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.

۱) ۱	۲) ۲	۳) ۳	۴) ۴
------	------	------	------

۵) شمار پروتون‌های یون M^{2+} برابر $\frac{8}{10}$ شمار نوترون‌های آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم دوره است و در این یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟

۱) ۳، ۳۶A	۲) ۴، ۳۶A	۳) ۳، ۱۶D	۴) ۴، ۱۶D
-----------	-----------	-----------	-----------

۶) منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg با جرم اتمی ۲۳/۹۹ amu و فراوانی ۷۹ درصد، ^{25}Mg با جرم اتمی ۲۴/۹۹ amu و فراوانی ۱۰ درصد، ^{26}Mg با جرم اتمی ۲۵/۹۸ amu و فراوانی ۱۱ درصد، و فلئور تنها به صورت ^{19}F با جرم اتمی ۱۸/۹۹ amu وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلئورید طبیعی برابر چند گرم است؟

۱) ۶۱/۸۶	۲) ۶۲/۲۸	۳) ۶۴/۱۲	۴) ۶۶/۴۵
----------	----------	----------	----------

۷) عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با اعداد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدامند؟ (عدد جرمی ایزوتوپها، برابر جرم اتمی آنها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A برابر 50.95 amu فرض شود).

- (۱) $29/5 \quad 35/5$ (۲) $17/5 \quad 47/5$ (۳) $15 \quad 50$ (۴) $14/5 \quad 50/5$

۸) با توجه به روند تشکیل عنصرها در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوانترین ایزوتوپ هلیم، یک اتم ایزوتوپ ^{24}Mg می تواند به وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف نظر شود).

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۹) چند مورد از مطالب زیر، درباره ^{99}Tc درست اند؟

- در تصویربرداری از غده تیروئید، کاربرد دارد.
- نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.
- اندازه یون آن درست به اندازه یون یدید است و در تیروئید جذب می شود.
- زمان ماندگاری آن اندک است و نمی توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰) نسبت شمار نوترونها به شمار پروتون در سنگینترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۷

۱۱) گر در یون X^{3+} ، اختلاف تعداد نوترونها و الکترونها برابر ۱۱ باشد، به تقریب چند درصد از ذرات زیراتمی اتم خنثی این عنصر را ذرات بدون بار تشکیل می دهند؟

- (۱) $38/6$ (۲) $39/8$ (۳) $42/8$ (۴) $44/2$

۱۲) با توجه به ایزوتوپهای اکسیژن (^{16}O ، ^{17}O ، ^{18}O) و گوگرد (^{32}S ، ^{34}S) چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

(آ) چگالی و جرم مولی $^{32}\text{S}^{16}\text{O}_2$ و $^{34}\text{S}^{16}\text{O}_2$ با یکدیگر متفاوت است.

(ب) جرم مولی سنگینترین مولکول SO_3 برابر ۸۸ گرم بر مول می باشد.

(پ) ایزوتوپهای گوگرد در حالت خنثی در ۲ الکترون با هم تفاوت دارند.

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳) کدام موارد زیر، دربارهٔ جدول تناوبی عناصر، درست است؟

- آ) خواص فیزیکی عنصرهایی که در ستون یکسانی از جدول دوره‌ای قرار دارند، الزاماً مشابه نیست.
- ب) هر خانه از جدول تناوبی، شامل اطلاعاتی مانند نام، نماد شیمیایی، عدد اتمی و جرم اتمی آن عنصر است.
- پ) در همهٔ گونه‌های تک‌اتمی با بار منفی، تعداد نوترون‌ها بزرگتر یا برابر با تعداد الکترون‌های آن‌ها می‌باشد.
- ت) در همهٔ گروه‌های جدول دوره‌ای، حداقل یک عنصر وجود دارد که نماد آن یک حرفی است.

۴) فقط آ

۳) آ، پ و ت

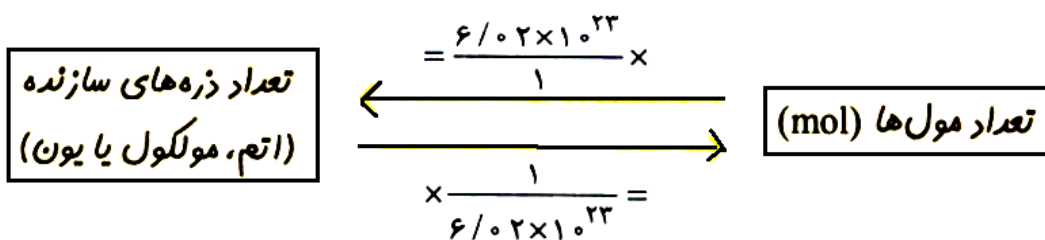
۲) ب و ت

۱) آ و پ

۱۴) کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر سازندهٔ مشتری از مجموع فراوانی سایر عنصرهای سازندهٔ آن بیشتر است.
- ۲) یافته‌های دانشمندان نشان می‌دهد که عناصر به‌صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.
- ۳) درون ستاره‌ها همانند خورشید، در دماهای بسیار بالا واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.
- ۴) مرگ ستاره‌ها اغلب با انفجاری بزرگ و نابودی تمام عناصر تشکیل‌دهندهٔ آن‌ها همراه است.

مول (mol): مول: یک مول (mol) ماده به تعداد عدد آووگادرو ($N_A = 6.02 \times 10^{23}$ عدد آووگادرو) است.



۱- ۰/۵ مول گاز هیدروژن (H_2)، چه تعداد مولکول دارد؟

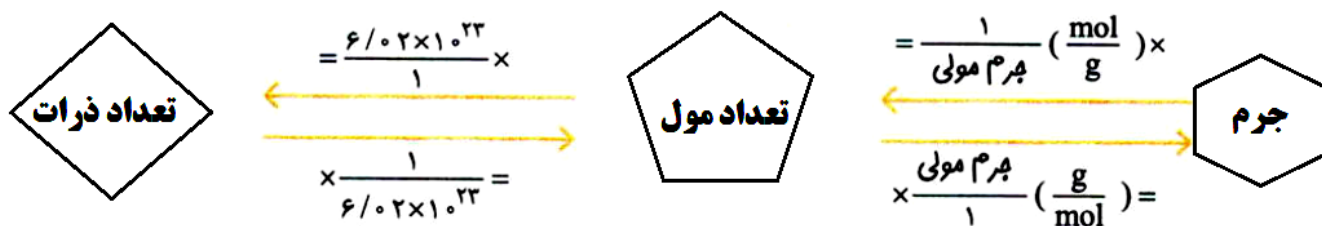
۲- 12.04×10^{23} یون سدیم (Na^+)، چند مول است؟

۳- در ۰/۲ مول آب چند مولکول آب وجود دارد؟

۴- در ۰/۸ مول گلوکز چند مول هیدروژن وجود دارد؟

۵- تعداد مول اکسیژن در ۰/۴ مول SO_3 با شمار مول های هیدروژن چند مول آب اکسیژنه H_2O_2 است؟

جرم مولی: جرم یک مول ذره بر حسب گرم، جرم مولی نامیده می شود.
بر حسب گرم بر مول ($g \cdot mol^{-1}$ یا g/mol)

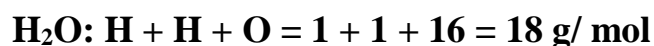


۶- ۲ مول آهن چند گرم است؟ ($Fe = 56$)

۷- $10^{23} \times 0.4 / 12$ اتم آهن چند مول و چند گرم است؟

۸- در چند گرم کربن 0.8 مول اتم وجود دارد؟

محاسبه جرم مولی ذرات (ترکیب و یون چند اتمی): مجموع جرم مولی اتم های سازنده
مثال: محاسبه جرم مول H_2O :



جرم مولی	ترکیب	جرم مولی	ترکیب
	SiO_2		H_2S
	$Mg(OH)_2$		SO_2
	$C_6H_{12}O_6$		CO_2
	$CaCO_3$		CCl_4

۹- 3.01×10^{22} مولکول کربن دی اکسید (CO_2)، چند گرم است؟

۱۰- 9.8 گرم سولفوریک اسید (H_2SO_4)، چند مولکول دارد؟ ($H_2SO_4 : 98 \text{ g/mol}$)

۱۱- شمار مولکول های موجود در $4/4 \text{ g}$ کربن دی اکسید (CO_2) برابر شمار مولکول های موجود در چند گرم آب است؟ ($H = 1, O = 16, C = 12$)

۱۲- $3/6$ گرم آب چند مول است و چند مول اتم هیدروژن دارد؟ ($H_2O=18$)



۱۳- در ۹۰ گرم گلوکوز ($C_6H_{12}O_6$) چند گرم اکسیژن وجود دارد؟ ($C=12, O=16, H=1$)

۱۴- در ۱۷/۱ گرم آلومینیوم سولفات ($Al_2(SO_4)_3$) چند مول آلومینیوم و چند گرم سولفات وجود دارد؟
($Al=27, S=32, O=16$)

۱۵- ۳/۶ گرم آب چند مول است و چند مول اتم هیدروژن دارد؟ ($H_2O=18$)

۱۶- برای تهیه ۸ گرم سدیم هیدروکسید ($NaOH$) به چند گرم سدیم نیاز است؟ ($Na=23, O=16, H=1$)

تصه در یک نمونه ۱۷/۶ گرمی از کربن دی اکسید، چند مولکول CO_2 وجود دارد؟ ($C=12, O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) $2/408 \times 10^{23}$ (۲) $1/204 \times 10^{23}$ (۳) $7/023 \times 10^{23}$ (۴) $4/816 \times 10^{23}$

تصه جرم مخلوطی شامل $3/01 \times 10^{23}$ مولکول گاز کلر و ۰/۰۴ مول گاز نیتروژن برحسب گرم کدام است؟ ($Cl=35/5, N=14$)

(۱) ۶/۱۲ (۲) ۴/۶۷ (۳) ۳/۵۵ (۴) ۲/۴۳

تصه اگر شمار اتم ها در ۲۰ گرم فلز کلسیم، دو برابر شمار اتم ها در ۱۴ گرم فلز M باشد، جرم مولی فلز M کدام است؟ ($Ca=40$)

(۱) ۱۴ (۲) ۷۰ (۳) ۴۲ (۴) ۵۶

تصه جرم های برابری از گازهای SO_2 و CH_4 در اختیار داریم. شمار اتم های موجود در نمونه SO_2 ، چند برابر

شمار اتم های موجود در نمونه CH_4 است؟ ($\text{S}=32$, $\text{C}=12$, $\text{H}=1$)

- ۰/۴ (۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۳ (۴)

تصه مول های برابری از ترکیبات PX_3 و P_2O_6 وجود دارد. اگر جرم نمونه P_2O_6 ، $2/5$ برابر جرم نمونه PX_3

باشد، جرم مولی عنصر X کدام است؟ ($\text{P}=31$, $\text{O}=16$)

- ۱۷ (۱) ۶۸ (۲) ۱۹ (۳) ۷۶ (۴)

تصه $15/05 \times 10^{22}$ مولکول از ترکیب X_mY_n دارای ۷۱ گرم جرم است. در ۲۸۴ گرم از این ترکیب چند گرم عنصر

Y وجود دارد؟ ($\text{Y}=16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱۶۰ (۱) ۸۰ (۲) ۹۶ (۳) ۴۸ (۴)

تصه اگر در مخلوطی از اتم های آهن و مس به جرم ۴۴ گرم، شمار اتمها برابر $4/515 \times 10^{23}$ باشد به ترتیب از

راست به چپ درصد جرمی آهن و درصد مولی مس در این مخلوط به تقریب کدام است؟ ($\text{Fe}=56$,

$\text{Cu}=64$)

- ۳۳/۳ - ۵۳/۳ (۱) ۳۶/۳ - ۶۳/۶ (۲) ۳۳/۳ - ۶۳/۶ (۳) ۳۶/۳ - ۵۳/۳ (۴)

روشن تستی:

۱) در ۱۰ گرم آلومینیم سولفید، به تقریب، چند یون وجود دارد و نسبت جرم گوگرد به جرم آلومینیم در آن، کدام است؟

$$(Al = ۲۷, S = ۳۲ : g. mol^{-1})$$

$$\frac{۳۲}{۲۷}, ۲ \times ۱۰^{-۲۳} \quad (۲)$$

$$\frac{۱۶}{۹}, ۲ \times ۱۰^{-۲۳} \quad (۱)$$

$$\frac{۳۲}{۲۷}, ۴ \times ۱۰^{-۲۲} \quad (۴)$$

$$\frac{۱۶}{۹}, ۴ \times ۱۰^{-۲۲} \quad (۳)$$

۲) مخلوطی شامل ۱۶ گرم گاز متان (CH_4) و ۲ مول آمونیاک (NH_3)، شامل چند اتم هیدروژن می‌باشد؟ ($H = ۱, C = ۱۲ g. mol^{-1}$)

$$۶/۰۲ \times ۱۰^{-۲۴} \quad (۲)$$

$$۶/۰۲ \times ۱۰^{-۲۳} \quad (۱)$$

$$۱۸/۰۶ \times ۱۰^{-۲۴} \quad (۴)$$

$$۱۸/۰۶ \times ۱۰^{-۲۳} \quad (۳)$$

۳) آسپرین به‌طور طبیعی در پوست درخت بید یافت می‌شود. ۹۰ گرم آسپرین ($C_9H_8O_4$) در اختیار داریم. این نمونه به تقریب شامل چند اتم اکسیژن است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g. mol^{-1}$)

$$۱۸/۰۶ \times ۱۰^{-۲۲} \quad (۴)$$

$$۱۸/۰۶ \times ۱۰^{-۲۳} \quad (۳)$$

$$۱۲/۰۴ \times ۱۰^{-۲۲} \quad (۲)$$

$$۱۲/۰۴ \times ۱۰^{-۲۳} \quad (۱)$$

۴) در ۳ گرم از یک آلیاژ فرضی شامل ^{۵۶}Fe و فلز M از دوره چهارم، $۰/۰۵N_A$ اتم وجود دارد. اگر در $M^{۲+}$ اختلاف شمار نوترون‌ها و شمار الکترون‌ها برابر ۸ و رقم یکان عدد اتمی آن با رقم یکان عدد اتمی نخستین عنصر هم دوره خود برابر باشد، تقریباً چند درصد جرم این آلیاژ را فلز M تشکیل می‌دهد؟ (جرم اتمی را برابر عدد جرمی در نظر بگیرید.)

$$۶۰ \quad (۴)$$

$$۵۳/۳ \quad (۳)$$

$$۴۶/۶ \quad (۲)$$

$$۵۰ \quad (۱)$$

۵) در 0.8 مول فسفریک اسید (H_3PO_4)، به تقریب چند اتم هیدروژن و چند گرم اکسیژن (به ترتیب از راست به چپ) وجود دارد؟

$$(O = 16 \text{ g. mol}^{-1})$$

$$51/2 - 1/44 \times 10^{24} \quad (2)$$

$$74/9 - 1/44 \times 10^{24} \quad (1)$$

$$51/2 - 1/91 \times 10^{24} \quad (4)$$

$$74/9 - 1/91 \times 10^{24} \quad (3)$$

۶) شمار اتمها در $2/4$ گرم گاز اوزون (O_3) با شمار اتمها در چند مول گاز نیتروژن برابر است؟ ($O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$)

$$0.05 \quad (4)$$

$$0.075 \quad (3)$$

$$0.025 \quad (2)$$

$$0.15 \quad (1)$$

بارم

۷)

شمار اتمها در چند گرم آهن با شمار مولکولها در $10/8$ گرم آب یکسان است؟ ($H = 1, O = 16, Fe = 56 : \text{g. mol}^{-1}$)

۱

۸) اگر $9/03 \times 10^{22}$ اتم از عنصر X جرمی برابر $8/4$ داشته باشد و در اتم عنصر X اختلاف شمار نوترونها و پروتونها برابر ۴ باشد، در آرایش الکترونی این اتم چند الکترون با $n = 4$ و $l = 1$ یافت می شود؟ (عدد جرمی و جرم اتمی را یکسان در نظر بگیرید.)

$$6 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۹) آلیاژی از آهن و مس حاوی ۳۰ درصد وزنی مس می باشد. نسبت تعداد اتمهای آهن به تعداد اتمهای مس در این آلیاژ کدام است؟

$$(Cu = 64 \text{ و } Fe = 56 : \text{g. mol}^{-1})$$

$$\frac{8}{3} \quad (4)$$

$$\frac{3}{8} \quad (3)$$

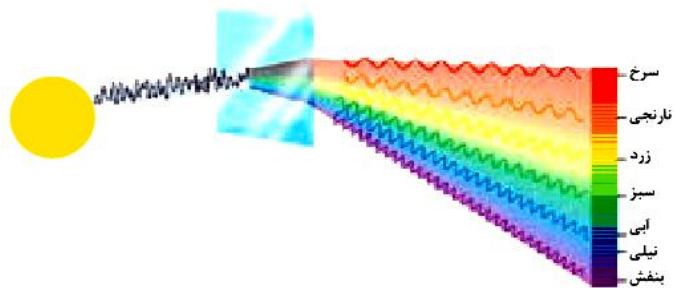
$$\frac{7}{3} \quad (2)$$

$$\frac{3}{7} \quad (1)$$

- ۱ اگر $9/03 \times 10^{22}$ اتم از عنصر X جرمی برابر $8/4$ داشته باشد و در اتم عنصر X اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۴ باشد، در آرایش الکترونی این اتم چند الکترون با $n = 4$ و $l = 1$ یافت می‌شود؟ (عدد جرمی و جرم اتمی را یکسان در نظر بگیرید).
-

نور، کلید شناخت جهان

به کمک دستگاه طیف سنج نوری اطلاعات با ارزشی از نور گسیل شده از مواد گوناگون، می توان بدست آورد.



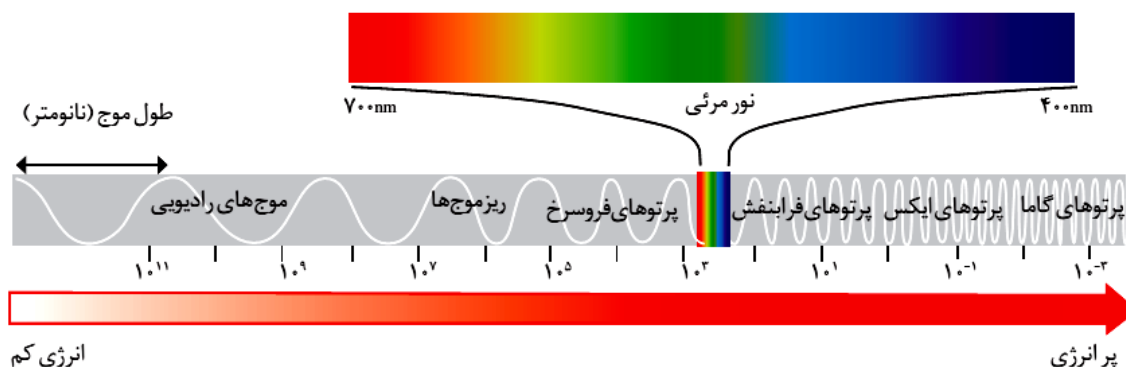
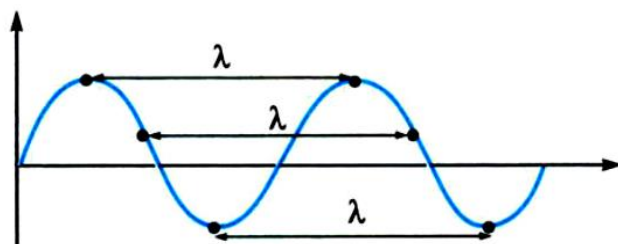
نور خورشید، اگرچه سفید به نظر میرسد اما با عبور از قطره های آب موجود در هوا، که پس از بارش هنوز در هوا پراکنده است، تجزیه می شود

نکات موج:

۱- رابطه طول موج با انرژی موج:

۲- ترتیب طول موج نور سفید:

۳- رابطه طول موج با انحراف در منشور:



رابطه رنگ و دمای شعله:

از روی رنگ یک شعله (یا جسم داغ) می توان به دمای تقریبی آن پی برد. قسمت های **آبی** طیف نور سفید: دمای شعله بالاتر است. قسمت های **سرخ** رنگ: دمای شعله کمتر است.

رنگ فلزها در شعله:

هر فلز و ترکیب آن در شعله رنگ خاص خود را دارد.

رنگ شعله ←	زرد	فلز سدیم و هر ترکیب دارای فلز سدیم مانند سدیم سولفات
رنگ شعله ←	سبز	فلز مس یا هر ترکیب دارای فلز مس مانند مس (نیترات)
رنگ شعله ←	سرخ	فلز لیتیم و هر ترکیب دارای فلز لیتیم مانند لیتیم کلرید

نکته: رنگ لامپ بخار سدیم (زرد)، شعله منیزیم (سفید)، شعله آهن (نارنجی) و لامپ نئون (قرمز) است.

طیف نشری - خطی عنصرها

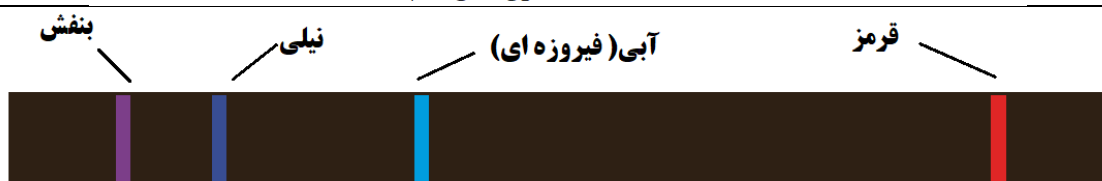
❖ با عبور نور شعله فلز از منشور دستگاه طیف سنج، طیف نشری خطی آن فلز ایجاد می شود.

❖ طیف نشری - خطی هر عنصر، منحصر به فرد است یعنی فقط خاص خودش است و مشابه طیف هیچ عنصر دیگری نیست.

❖ از روی طیف نشری - خطی یک عنصر در یک نمونه مجهول می توان آن عنصر را شناسایی کرد. (همانند اثر انگشت برای انسان ها)



طیف نشری خطی لیتیم



طیف نشری خطی هیدروژن



Na	He	H	Li	نکته: هیچ رابطه ای بین تعداد خطوط طیفی و عدد اتمی وجود ندارد.
۷	۶	۴	۴	

تصویر چند مورد نادرست است؟

- اختلاف انرژی بین کمترین و بیشترین طول موج رنگ ها در طیف نشری خطی اتم هیدروژن ۲۴۶ نانومتر است
- اتم های برانگیخته، ناپایدار و کم انرژی هستند و تمایل دارند به حالت پایه برگردند
- همه انتقال الکترونی در اتم برانگیخته هیدروژن طول موجی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر دارند
- خطوط رنگی در طیف هیدروژن در ناحیه پراثری به هم نزدیک تر هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

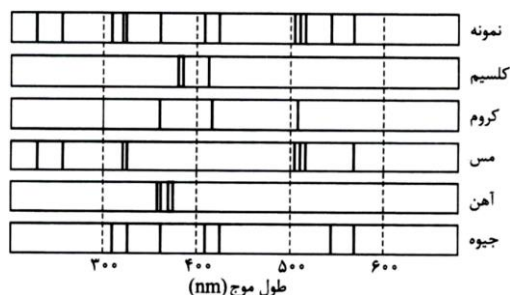
تصویر چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

- آ) پرتو مرئی مربوط به انتقال الکترون از $n=6$ به $n=1$ پس از عبور از منشور، بیشترین انحراف را دارد
- ب) در طیف نشری خطی هر عنصر تعداد نوار رنگی همواره ثابت است ولی طول موج آنها می تواند با توجه به نوع ترکیب آن عنصر تغییر کند

پ) با دور شدن از هسته اختلاف انرژی لایه ها کاهش می یابد

ت) انرژی لایه های هر اتم به عدد اتمی آن وابسته است

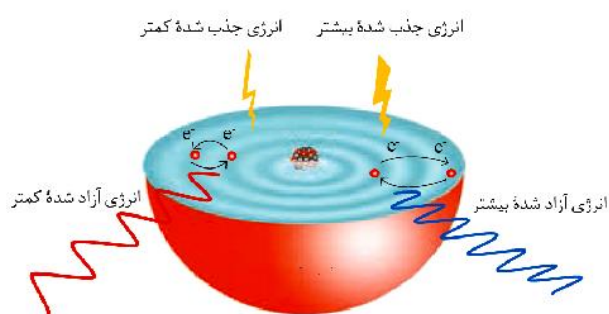
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



شکل زیر طیف نشری خطی یک نمونه سفال کشف شده و چند عنصر فلزی را نشان می دهد. با توجه طیف ها، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- طیف نشری خطی در گستره مرئی امواج الکترومغناطیس مورد بررسی قرار گرفته است.
 - در این نمونه سفال ، فلزی با رنگ شعله سبز وجود دارد
 - وجود چهار خط طیفی در گستره ۳۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر نشانه وجود فلز آهن در سفال است.
 - این نمونه فاقد جیوه و کلسیم و دارای کروم و مس است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

علت بوجود آمدن خطوط طیفی:



۱- **حالت پایه:** الکترون ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است به طوری که گفته می شود اتم در **حالت پایه** قرار دارد.

۲- **حالت برانگیخته:** اگر به اتم ها در حالت پایه انرژی داده شود، الکترون های آنها با جذب انرژی به لایه های بالاتر انتقال می یابد. به اتم ها در چنین حالتی، اتم های برانگیخته می گویند

۴- اتم های برانگیخته **پرانرژی و ناپایدارند**؛ از این رو تمایل دارند دوباره با از دست دادن انرژی به **حالت پایدارتر** و در نهایت به حالت پایه برگردند.

۵- **نشر نور مناسب ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است**، الکترون ها در اتم برانگیخته، هنگام بازگشت به حالت پایه، نوری با طول موج معین نشر می کنند.

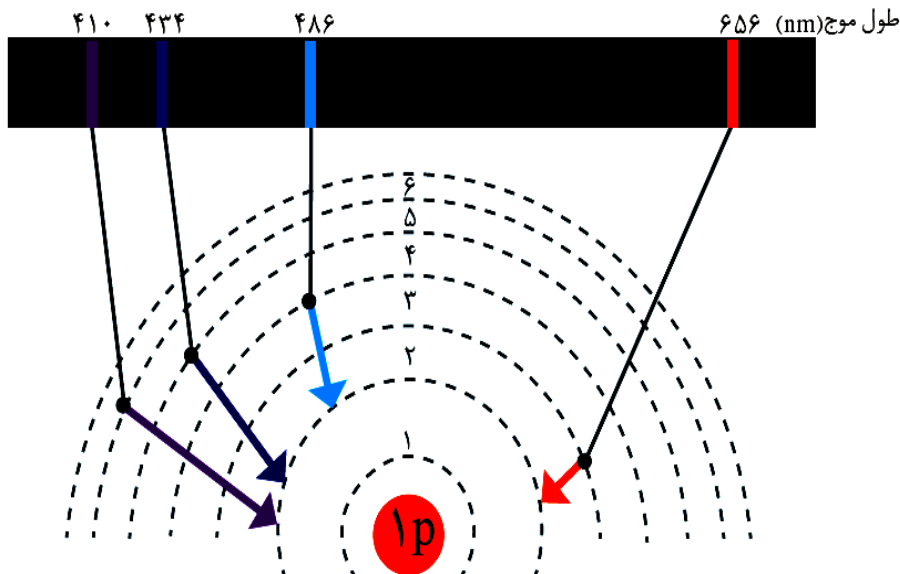
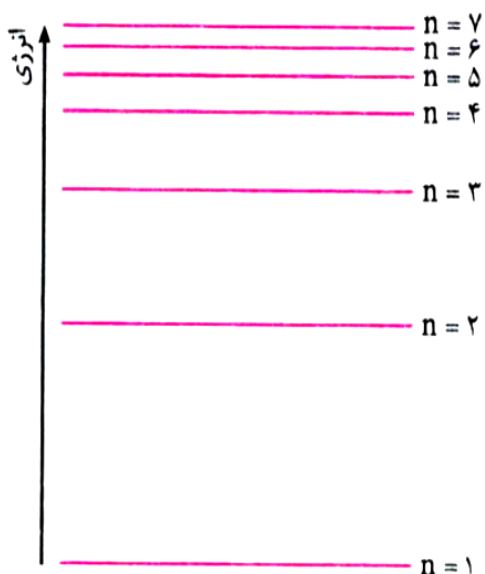
۶- **هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون ها را از لایه های بالاتر به لایه های پایین تر نشان می دهد.**

۷- **انرژی لایه های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است**، پس انرژی لایه ها و تفاوت انرژی میان آنها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است و انتظار می رود هر عنصر، **طیف نشری خطی منحصر به فردی ایجاد کند**

۸- **با تعیین دقیق طول موج نوارهای یادشده می توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم دست یافت.**

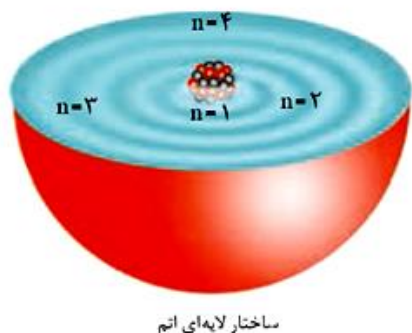
۹- **هر نوار رنگی در طیف نشری خطی، نوری با طول موج و انرژی معین را نشان می دهد.**

طیف نشری خطی هیدروژن:



- ۱- طرف نشری خطی هیدروژن ۴ خط در ناحیه مرئی دارد
- ۲- همه خطوط مرئی ناشی از سقوط الکترون به لایه دوم ($n=2$) است.
- ۳- رنگ خطوط به ترتیب بنفش، نیلی، فیروزه ای و قرمز (بنفقی) است

مدل بور: با موفقیت توانست فقط طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند. اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر را نداشت.



مدل لایه ای (کوانتومی) اتم:

- ۱- اتم را کره ای در نظر می گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد.
- ۲- الکترون ها در فضای بسیار بزرگتری اطراف هسته هستند.

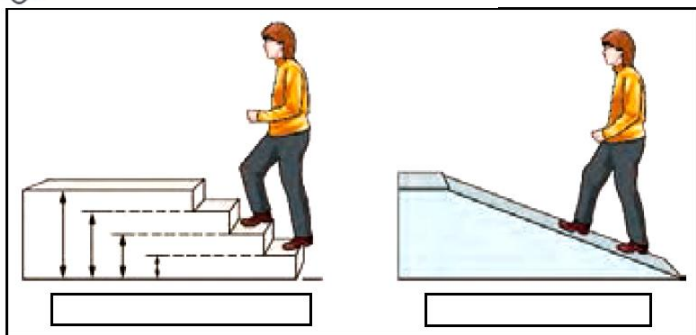
۳- هر بخش پرنگ، مهم ترین بخش از یک لایه الکترونی را نشان می دهد. بخشی که الکترون های آن لایه، بیشتر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می کنند.

۴- الکترون در هر لایه ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می یابد اما در محدوده یاد شده احتمال حضور بیشتری دارد

۵- لایه ها را با عدد کوانتومی $n=1$ تا $n=7$ شماره گذاری می کنند.

۶- داد و ستد انرژی کوانتومی است

۷- با افزایش فاصله از هسته انرژی لایه بیشتر می شود اما تفاوت انرژی دولایه متوالی کمتر می شود.

**انرژی کوانتومی:**

الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه دیگر، انرژی را به صورت پیمانه ای یا بسته های معین، جذب یا نشر می کند چنین ساختاری را برای اتم، مدل کوانتومی اتم نامیده اند

نکته – انرژی در نگاه ماکروسکوپی پیوسته است ولی در نگاه میکروسکوپی کوانتومی (گسسته) است.

اعداد کوانتومی و آرایش الکترونی:

عدد کوانتومی اصلی (n)	عدد کوانتومی فرعی (l)
نشان دهنده لایه اصلی (۷ لایه اصلی)	نشان دهنده زیرلایه
هر چه n بیشتر فاصله لایه از هسته بیشتر	$l = 0, \dots, n-1$
هر چه n بیشتر انرژی لایه بیشتر	هر زیرلایه با یک حرف نشان داده می شود
$n=1$ نزدیکتر لایه به هسته	حداکثر ۷ زیرلایه وجود دارد
هر لایه n، n زیرلایه دارد	ظرفیت الکترونی زیرلایه: $4l+2$

هر زیرلایه را با n و نشان می دهند.

نوع زیرلایه $\rightarrow nl \leftarrow$ شماره لایه

زیرلایه		s	p	d	f
مقدار l					
گنجایش الکترون					
شماره لایه اصلی	تعداد زیرلایه	عدد کوانتومی فرعی	نماد زیرلایه	ظرفیت الکترونی زیرلایه	ظرفیت الکترونی اصلی
n=1	1	L=0	1s	2	
n=2					
n=3					



					$n=4$

تصمیم بگیرید اگر عدد کوانتومی اصلی (n) یک لایه اتم برابر ۴ باشد کدام عددها را می توان به عدد کوانتومی l الکترونیهای آن لایه نسبت داد و حداکثر گنجایش آن لایه چند الکترون است؟

(۱) $18 - 3, 2, 1, 0$ (۲) $32 - 3, 2, 1, 0$ (۳) $32 - 3, 2, 1, 4$ (۴) $18 - 3, 2, 1$

تصمیم بگیرید در یک اتم حداکثر چند الکترون با عدد کوانتومی $n=3$ می توان یافت؟

(۱) $6 - 1$ (۲) $8 - 2$ (۳) $10 - 3$ (۴) $18 - 4$

تصمیم بگیرید کدام مجموعه اعداد کوانتومی الکترون های بیش تری را شامل می شود؟

(۱) $l=2, n=3$ (۲) $l=1, n=3$

(۳) $l=0, n=5$ (۴) $l=1, n=4$

تصمیم بگیرید کدامیک از آدرس های زیر برای الکترون نادرست است؟

(۱) $4p$ (۲) $3d$ (۳) $2p$ (۴) $3f$

تصمیم بگیرید در یک لایه الکترونی (n) حداکثر تعداد زیرلایه ها برابر و حداکثر تعداد الکترونها برابر است.

(۱) $n^2, n-1$ (۲) $2n^2, n-2$ (۳) $n^2, n-1$ (۴) $2n^2, n-1$

آرایش الکترونی اتم:

اصل آفبا: ترتیب پر شدن زیرلایه ها را در اتم های گوناگون نشان می دهد.

۱- الکترون ها ابتدا، زیرلایه های پایدارتر (دارای انرژی کمتر) در اطراف هسته را اشغال می کنند.

نکته: انرژی یک زیر لایه به n وابستگی دارد

۱- هرچه ($n+1$) برای زیرلایه ای کوچکتر باشد، آن زیرلایه زودتر توسط الکترون ها اشغال می شود.

مثال: کدام زیرلایه زودتر پر می شود؟

	n	l	$n+1$
$4s$			
$3d$			

در مواردی که $(n + 1)$ در دو یا چند زیرلایه برابر باشد، زیرلایه با (n) کوچکتر، زودتر توسط الکترون ها اشغال می شود.

	n	l	n+1
4d			
7s			

مثال: کدام زیرلایه زودتر پر می شود؟

تصوه چند مورد از مطالب زیر نادرست اند؟

- نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی n و l به صورت nl نشان داده می شود
- اگر عدد کوانتومی اصلی لایه ای $n=4$ باشد، عدد کوانتومی فرعی یکی از زیرلایه های آن برابر 4 است
- زیرلایه ای با اعداد کوانتومی $l=1$ و $n=5$ حداکثر می تواند 6 الکترون در خود جای دهد
- جمله عمومی حداکثر گنجایش زیرلایه ها $(2l+2)$ می باشد.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

تصوه کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- آ) سومین لایه الکترونی اتم، زیرلایه های s ، p ، و d را دارد.
- ب) ترتیب پرشدن زیرلایه ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته است.
- پ) در سومین دوره جدول دوره ای، 18 عنصر جای دارد که از میان آنها دو عنصر گازی هستند.
- ت) در اتم عنصرهای دوه سوم جدول دوره ای، زیرلایه های s و p از الکترون پر می شوند
- ۱) آ و ت ۲) ب - پ ۳) آ - پ - ت ۴) آ - ب - ت

تصوه در چهارمین لایه الکترونی اتم عنصرها،.....مقدار برای عدد کوانتومی l وجود دارد و عنصرهایی که آخرین الکترون آنها در زیرلایه های مربوط به این لایه قرار می گیرند در دوره مختلف جدول دوره ای قرار دارند.

۱) ۳، دو ۲) ۳، سه ۳) ۴، دو ۴) ۴، سه

تصوه با توجه به مدل کوانتومی اتم، چند عبارت در مورد لایه الکترونی (n) درست است؟

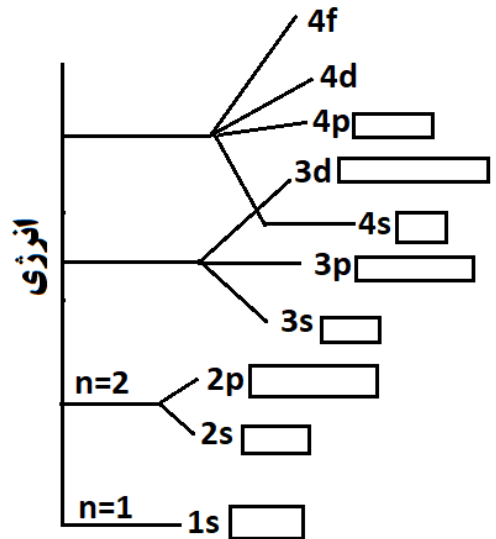
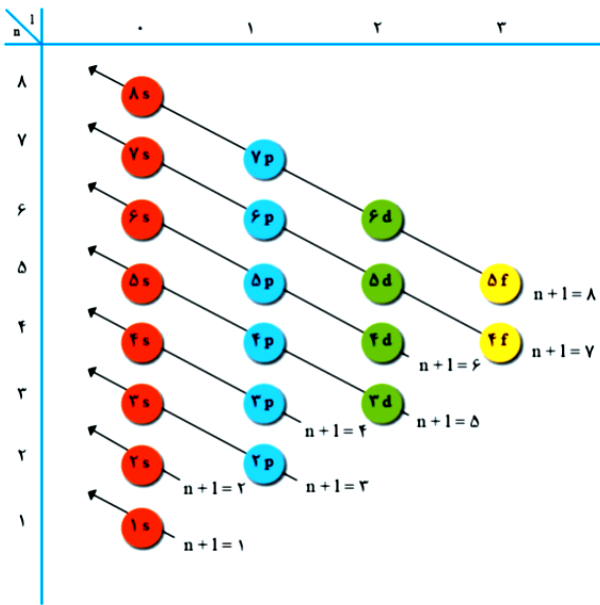
- آ) سطح انرژی لایه را تعیین می کند ب) بزرگترین زیرلایه آن عدد کوانتومی $n-1$ دارد
- پ) اگر زیرلایه ای با عدد کوانتومی $l=3$ در آن از الکترون اشغال شده باشد $n > 4$
- ت) در اتمی که n یکی لایه های آن است، هیچدو زیرلایه ای دارای عدد کوانتومی اصلی مشابه نیستند

۱(۱) ۲۹۲ ۳(۳) ۴(۴)

تصوه زیرلایه هایی که مقدار $n+l$ آنها برابر است در عنصرهای دوره جدول دوره ای در حال پرشدن هستند

۱) ۴ - دوم، سوم و چهارم ۲) ۵ - پنجم و ششم ۳) ۳ - دوم و سوم ۴) ۶ - ششم و هفتم

آرایش الکترونی



آرایش الکترونی ۳۶ عنصر اول

H	
He	
Li	
Be	
B	
C	
N	
O	
F	
Ne	
Na	
Mg	
Al	
Si	

چند سوال مهم از آرایش الکترونی ۳۶ عنصر اول

۱- چند اتم دارای زیرلایه تک الکترونی هستند؟

۲- چند اتم دارای fs^1 هستند؟

۳- چند اتم دارای $3d^5$ هستند؟

۴- چند اتم دارای $3d^0$ هستند؟

سوال: با توجه به آرایش الکترونی اسکاندیوم، به پرسش های مربوط به آن پاسخ دهید.

الف) چند الکترون با $n = 3$ در اسکاندیوم وجود دارد؟

ب) چند الکترون با $l = 1$ در اسکاندیوم وجود دارد؟

پ- چند الکترون به $l=0$ وجود دارد؟

تصه آرایش الکترونی کدام دو عنصر به ns^1 ختم می شود؟

۱) $11Cl, 29Cu$ ۲) $11Al, 24Cr$ ۳) $19K, 24Cr$ ۴) $11Na, 36Kr$

تصه در اتم $22Ti$ ، زیرلایه از الکترون اشغال شده است و الکترونها بیرونی ترین زیرلایه اشغال شده دارای

اعداد کوانتومی $n=.....$ و $l=.....$ است.

۱) ۲، ۳، ۷ ۲) ۰، ۴، ۷ ۳) ۰، ۴، ۸ ۴) ۲، ۳، ۱۲

تصه در اتم کدام عنصر تنها یکی از الکترونها در زیرلایه $3p$ جای دارد.

۱) $31Ga$ ۲) $21Sc$ ۳) $23V$ ۴) $13Al$

تصه اگر تفاوت شمار الکترونها با شمار نوترون ها در یون تک اتمی $52X^{2+}$ برابر ۶ باشد چه تعداد از الکترونها آن

دارای $(n=3, l=2)$ است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۲

تصه عنصری دارای ۶ الکترون با اعداد کوانتومی $(n=3, l=2)$ است. عدد اتمی آن کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۳۴ ۳) ۱۶ ۴) ۲۶

تصه در اتم گوگرد (S) چند الکترون دارای مجموعه عددهای کوانتومی $n=2, l=0$ است؟

۱) ۲ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۴

آرایش الکترونی فشرده (خلاصه)

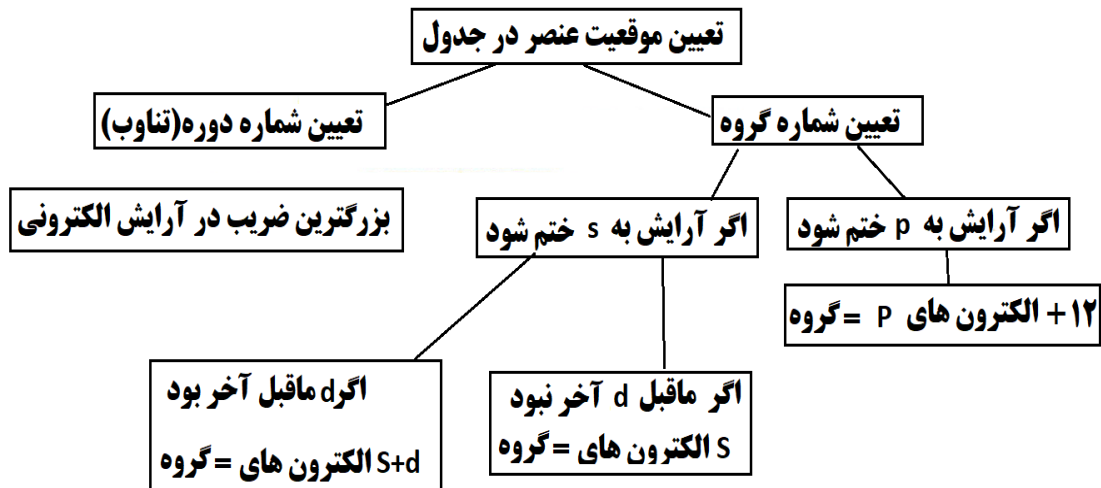
گاز نجیب	آرایش الکترونی	
		$11Na: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
		$11Na: [Ne] 3s^1$
$2 He$		$10Ne: 1s^2 2s^2 2p^6$
$10 Ne$		
$18 Ar$		
$36 Kr$		
$54 Xe$		

Mg	Br
Cl	S
V	N
Ni	As

جدول چه می شوند و چند دارد؟

در هر دوره زیر لایه هایی پر عنصر وجود

تعیین محل عنصر (تعیین گروه و دوره عنصر)، با استفاده از آرایش الکترونی:



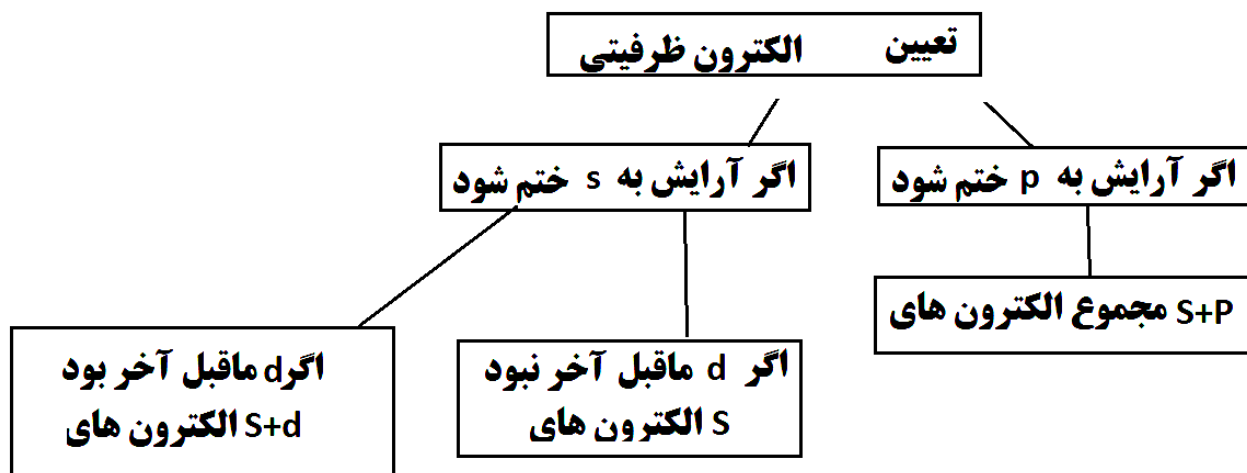
مثال: دوره و گروه کروم و آرسنیک را بدست آورید.

تعیین سریع موقعیت عنصر در جدول:

		گروه ۱۸	
۱		۲	دوره ۱
۳		۱۰	دوره ۲
۱۱		۱۸	دوره ۳
۱۹		۳۶	دوره ۴
۳۷		۵۴	دوره ۵

لایه ظرفیت: لایه ای است که الکترون های آن، رفتار شیمیایی اتم را تعیین می کنند.
 الکترون ظرفیتی: الکترون های این لایه، الکترون های ظرفیت اتم می گویند.

تعیین الکترون های ظرفیتی:



نام اتم	نماد	آرایش الکترونی	دسته بندی (s,p,d)	تعداد الکترون ظرفیتی
فسفر				
کلر				
کروم				
روی				
کلسیم				
سلنیم				

تشخیص تعداد الکترون ظرفیتی ظرفیتی از روی شماره گروه:

تصه در اتم (۳۳As) به ترتیب چند لایه و زیر لایه از الکترون اشغال شده‌اند و لایه ظرفیت آن شامل چند الکترون است؟

- (۱) ۳، ۹، ۵ (۲) ۵، ۹، ۵ (۳) ۵، ۸، ۴ (۴) ۳، ۸، ۴

تصه الکترون‌های ظرفیتی کدام عنصرها در زیر لایه‌های ۴s و ۳d است؟

- (۱) ۲۰ و ۳۰ (۲) ۲۵ و ۳۵ (۳) ۲۱ و ۲۹ (۴) ۲۰ و ۲۱

تصه در کدام عنصر، عدد کوانتومی اصلی زیر لایه‌های موجود در لایه ظرفیت یکسان است؟

- (۱) ۲۷Co (۲) ۳۵Br (۳) ۲۲Ti (۴) ۲۶Fe

تصه اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های اتم عنصر ${}^{75}A$ برابر ۹ باشند، عدد اتمی عنصر A و شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن کدام‌اند؟ (راست به چپ)

- (۱) ۳، ۳۱ (۲) ۵، ۳۱ (۳) ۳، ۳۳ (۴) ۵، ۳۳

تصه عنصری دارای ۶ الکترون ظرفیتی در لایه $n=4$ خود است. این اتم چند الکترون با $l=1$ دارد؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۲

تصه اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک اتمی X^{2+} برابر ۱۳ باشد عدد اتمی عنصر X و آرایش الکترونی لایه ظرفیت یون X^{2+} چیست؟

- (۱) $4s^2 3d^6$ ، ۴۹ (۲) $4s^2 3d^6$ ، ۴۹ (۳) $4s^2 3d^6$ ، ۳۸ (۴) $4s^2$ ، ۳۸

تصه در اتم آهن (${}^{56}Fe$)، زیر لایه از الکترون اشغال شده است که از میان آنها،

..... زیر لایه دو الکترونی و زیر لایه ۶ الکترونی هستند.

- (الف) ۲، ۴، ۶ (ب) ۴، ۲، ۶ (ج) ۳، ۴، ۷ (د) ۴، ۳، ۷

تصوه عنصری که در دوره چهارم و گروه هفدهم جدول دوره‌ای جای دارد به ترتیب از راست به چپ چند الکترون در زیرلایه‌های p دارد؟ و چند الکترون در آخرین زیرلایه اشغال شده آن جای دارد؟

(۱) ۳ - ۱۵ (۲) ۵ - ۱۵ (۳) ۳ - ۱۷ (۴) ۵ - ۱۷

تصوه اگر اتم عنصری در لایه‌ی اصلی سوم خود دارای ۱۰ الکترون باشد، عدد اتمی آن کدام است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲۶

تصوه اگر عنصر A با عنصر X از گروه ۱۵ هم‌دروه باشد، عنصر A در کدام گروه جدول جای دارد؟ و عدد اتمی عنصر X کدام است؟

(۱) سیزدهم، ۳۱ (۲) سیزدهم، ۳۳ (۳) چهاردهم، ۳۱ (۴) چهاردهم، ۳۳

تصوه کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) از ۱۱۸ عنصر جدول تناوبی ۵۰ عنصر به دسته‌های S یا P تعلق دارند.
 (۲) در هیچ یک از عنصرهای دسته S جدول تناوبی زیر لایه ۳d پر شده وجود ندارد.
 (۳) عنصرهای دسته F بر خلاف عنصرهای دسته d فقط در دوره‌های ۶ و ۷ جدول دیده می‌شوند.
 (۴) در برخی از عنصرهای دسته d دوره چهارم زیر لایه ۴S از الکترون پر نشده است.

تصوه چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

- نخستین عنصری که شمار الکترون‌های لایه سوم آن به ۱۸ می‌رسد به دسته d تعلق دارد.
- همه عنصرهای گروه ۱۸ جدول تناوبی به دسته P تعلق دارند.
- همه عنصرهای دسته d جدول تناوبی دارای زیر لایه ۳P شش الکترونی هستند.
- تفاوت عدد اتمی نخستین عنصر دسته p با نخستین عنصر دسته d جدول تناوبی برابر با ۱۶ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

تصوه نسبت تعداد عبارت‌های درست به نادرست چقدر است؟

- در هیچ کدام از عنصرهای دسته S زیر لایه ۴f الکترون ندارد.
- در دوره چهارم جدول همه عنصرهای دسته p دارای ۱۰ الکترون در زیر لایه ای با $|=2$ هستند.
- در دوره ششم جدول اختلاف عدد اتمی آخرین عنصر دسته S با اولین عنصر دسته d یک است.
- در همه عنصرهای دوره چهارم زیر لایه ۳p کاملاً پر از الکترون است.

(۱) ۱ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۳ (۴) صفر

تصوه شمار الکترون‌ها با $n+1=5$ در آرایش الکترونی اتم گاز نجیب دوره چهارم با برابر است.

- (۱) شمار عنصرهای دسته S جدول دوره ای
 (۲) شمار گروه عنصر A ۲۸
 (۳) دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیت X ۲۱
 (۴) مجموع شمار عنصرها در دوره‌های دوم و سوم

ساختار اتم و رفتار آن

۱- گازهای نجیب شامل هلیم، نئون، آرگون، کریپتون، زنون و رادون واکنش پذیری بسیار کمی دارند و بسیار پایدارند.
 ۲- گازهای نجیب چون واکنش پذیری کم دارند (پایدار هستند) در طبیعت با هیچ چیزی واکنش نمی دهند و به صورت تک اتمی یافت می شوند.

۳- همه گازهای نجیب در لایه ظرفیت خود هشت الکترون دارند به جز هلیم که دو الکترون دارد.
 عناصر گروه های دیگر جدول تناوبی (به جز عناصر واسطه) تمایل دارند که آرایش الکترونی خود را شبیه گاز نجیب قبل یا بعد از خود کنند و این کار را با گرفتن یا از دست دادن الکترون های لایه ظرفیت خود انجام می دهند.

آرایش الکترون نقطه ای اتم ها:

عنصر	${}_2\text{Li}$	${}_4\text{Be}$	${}_5\text{B}$	${}_6\text{C}$	${}_7\text{N}$	${}_8\text{O}$	${}_9\text{F}$	${}_{10}\text{Ne}$
آرایش الکترونی فشرده								
شمار الکترون ظرفیت								
آرایش الکترون - نقطه ای								
عنصر	${}_{11}\text{Na}$	${}_{12}\text{Mg}$	${}_{13}\text{Al}$	${}_{14}\text{Si}$	${}_{15}\text{P}$	${}_{16}\text{S}$	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{18}\text{Ar}$
آرایش الکترونی فشرده								
شمار الکترون ظرفیت								
آرایش الکترون - نقطه ای	Na.							

رفتار شیمیایی هر اتم به شمار الکترون های ظرفیت آن بستگی دارد به طوری که می توان دستیابی به آرایش گاز نجیب را مبنای رفتار آنها دانست.

تبدیل اتم به یون:

ذره ای تک اتمی یا چند اتمی پایدار است که اغلب آرایش الکترونی همانند گازهای نجیب دارد.

فلزها الکترون از دست می دهند:



نافلزاها الكترون مي گيرند:

گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
بار يون								
مثال								
اتم	آرایش الکترونی			فلز/ نافلز	نماد يون	آرایش يون		گاز نجیب
سدیم								
لیتیم								
منیزیم								
آلومینیوم								
فلوئور								
کلر								
فسفر								
برم								
اکسیژن								
نیتروژن								
کلسیم								



H ⁺	+2									+3		-3	-2	-1	He
Li ⁺												N ³⁻	O ²⁻	F ⁻	Ne
Na ⁺	Mg ²⁺									Al ³⁺		P ³⁻	S ²⁻	Cl ⁻	Ar
K ⁺	Ca ²⁺									Ga ³⁺			Se ²⁻	Br ⁻	Kr
Rb ⁺	Sr ²⁺													I ⁻	Xe
Cs ⁺	Ba ²⁺														Rn

نامگذاری یون های تک اتمی

یون مثبت (کاتیون)			یون منفی (آنیون)		
یون + نام اتم			یون + نام اتم (ریشه نام) + ید		
فلز	یون	نام یون	نافلز	یون	نام یون
لیتیم	Li ⁺	یون لیتیم	اکسیژن	O ²⁻	یون اکسید
سدیم			گوگرد		
منیزیم			نیتروژن		
آلومینیوم			فسفر		
پتاسیم			فلوئور		
کلسیم			کلر		
باریم			برم		
سزیم			ید		
روییدیم			هیدروژن		

**یون های فلزهای واسطه:**

۱- فلزهای واسطه اغلب می توانند چندین نوع یون بسازند.

۲- اغلب فلزهای واسطه با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود نمی رسند.

نام گذاری یون های فلزهای واسطه: بعد از نام آن، بار آن را با اعداد رومی در پرانتز می نویسیم.

1	1																	18
2		2																
3																		
4			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						

فلز واسطه	نماد و آرایش اتم	یون	آرایش الکترونی یون	نام
آهن		Fe^{2+}		
		Fe^{3+}		
مس		Cu^{+}		
		Cu^{2+}		
کروم		Cr^{2+}		
		Cr^{3+}		

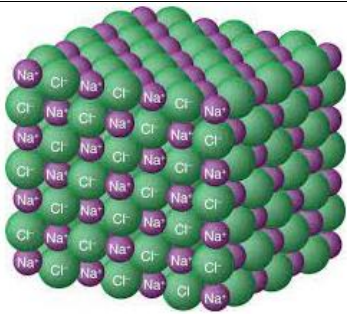
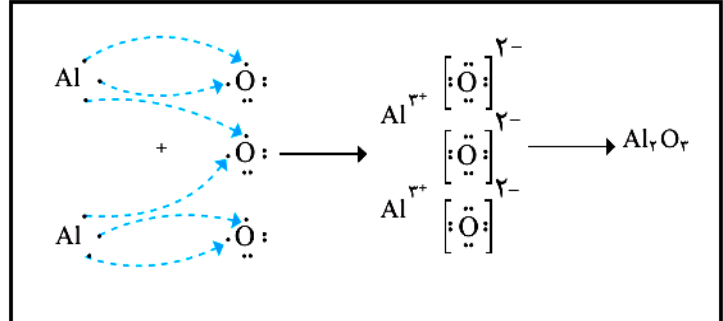
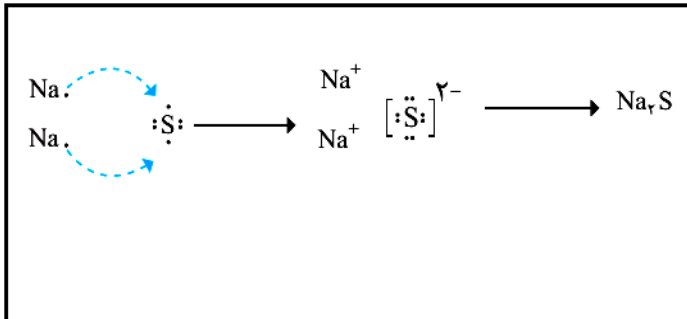
فلز های واسطه ای فقط یک نوع یون می سازند و برای نام آنها اعداد رومی بکار نمی بریم

اتم	آرایش الکترونی	یون	آرایش الکترونی
اسکاندیم			
روی			
نقره			



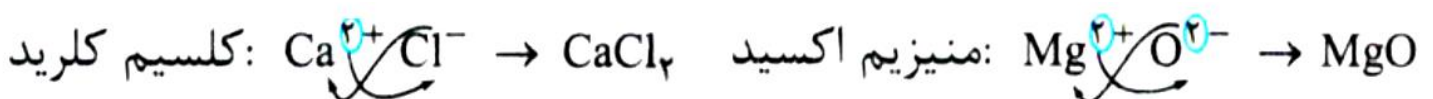
ترکیب یونی:

ترکیبی است که ذره های سازنده آن یون (کاتیون و آنیون) است



- ترکیب یونی در مجموع خنثی است.
- در اغلب ترکیب های یونی هم آنیون و هم کاتیون، به آرایش گاز نجیب رسیده و پایدارند.
- پیوند یونی: نیروی جاذبه ای که بین کاتیون ها و آنیون ها در ترکیب یونی وجود دارد.
- نکته: چون ذرات سازنده ترکیب های یونی، کاتیون و آنیون هستند، **نباید واژه مولکول** را برای آنها بکار برد.
- ترکیب های یونی دوتایی: ترکیب هایی هستند که فقط از دو نوع عنصر (فلز + نافلز) ساخته شده است

نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب یونی:



نامگذاری ترکیب یونی: نام کاتیون (اتم سمت چپ) + نام آنیون (اتم سمت راست + ید)

نام ترکیب	فرمول	یون	اتم نافلز	یون	اتم فلز
			کلر		کلسیم
			اکسیژن		منیزیم
			برم		سدیم
			اکسیژن		لیتیم
			ید		باریم



سزیم		کلر			
روییدیم		فلوئور			
آلومینیوم		اکسیژن			
استرانسیم		اکسیژن			
منیزیم		نیتروژن			
پتاسیم		نیتروژن			
لیتیم		اکسیژن			
کلسیم		گوگرد			

فرمول ترکیب	نام ترکیب	فرمول ترکیب	نام ترکیب	Dr.karimi09106450635
	سدیم نیتريد		آلومینیوم اكسيد	
	آلومینیوم فلوئوريد		منیزیم كلريد	
	منیزیم نیتريد		كلسیم سولفید	

ترکیب های یونی دارای فلز واسطه

نام ترکیب های یونی دارای فلز واسطه: باید بار فلز واسطه را با اعداد رومی در پرانتز بنویسیم به جز.....

نام	فرمول	نام	فرمول
آهن (II) اكسيد			CuS
مس (I) سولفید			Fe ₂ O ₃
کروم (III) فلوئوريد			V ₂ O ₃
روی سولفید			Sc ₂ O ₃
منگنز (II) اكسيد			Cu ₂ S

تصحيح نام و فرمول شیمیایی چند ترکیب درست است؟

(آ) منیزیم نیتريد: MgN₂ (ب) کلسیم یدید: CaI₂ (پ) پتاسیم اكسيد: K₂O
 (ت) آلومینیوم فسفید: AlP (ث) استرانسیم سولفید: SrS (ج) لیتیم كلريد: Li₂Cl
 ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

تصحيح اگر عنصر A در تناوب چهارم جدول دوره ای باشد و با سدیم ترکیب یونی NaA را تشکیل دهد. مجموع اعداد

کوانتومی الکترون های آخرین زیر لایه اتم A کدام است؟

۲۰ (۱) ۲۵ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴)

تصمیم بگیرید اگر فرمول شیمیایی اکسید فلزی از دسته S جدول دوره ای به صورت M_2O باشد، فرمول فسفید و کلرید آن کدام است؟



تصمیم بگیرید آرایش الکترونی یون های A^{3+} و B^{2-} به $3d^6$ ختم می شود. اگر تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر a و تفاوت شماره گروه آنها برابر b باشد. $(b-a)$ کدام است؟

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

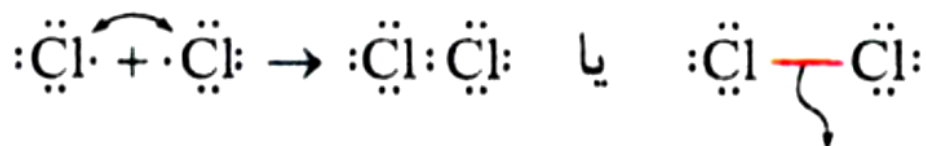
۷ (۱)

تبدیل اتم ها به مولکول ها:

ترکیب مولکولی: به ترکیب هایی که ذره های سازنده آن مولکول باشد. (**نافلز + نافلز یا شبه فلز + نافلز**)

- برای تشکیل یک مولکول، اتم ها الکترون های خود را به **اشتراک** می گذارند.
- در تشکیل ترکیب یونی **انتقال الکترون** وجود دارد ولی در تشکیل یک مولکول **اشتراک الکترون** وجود دارد.
- پیوندی که بین اتم ها از اشتراک الکترونها بوجود می آید پیوند اشتراکی (کووالانسی) گفته می شود.
- هر پیوند اشتراکی (کووالانسی) از به **اشتراک گذاشتن دو تک الکترون** و ایجاد یک **جفت الکترون** مشترک بوجود می آید

گاز کلر خاصیت رنگ بری و گندزدایی دارد و از مولکول های دو اتمی Cl₂ تشکیل شده است.



یک پیوند اشتراکی (کووالانسی)

رسم ساختار مولکول ها و یون های چند اتمی (روش دکتر کریمی)

رسم ساختار مولکول های دو اتمی:

۲
۱۰
۱۸
۳۶
۵۴

H _۲	F _۲	Br _۲
HF	HCl	HBr
HI	CO	CN ⁻



شرایط اتم مرکزی:

- ۱
- ۲
- ۳
- ۴
- ۵

رسم ساختار الکترون-نقطه ای (لوئیس) مولکولهای با بیش از دو اتم:

برای رسم ساختار لوویس (الکترون- نقطه ای) یک مولکول ابتدا باید یکی از اتم ها را به عنوان اتم مرکزی انتخاب کرد.

مولکول / یون	ساختار لوویس	مولکول / یون	ساختار لوویس
SO_2		NO_2^+	
SO_3		NO_2^-	
NO_3^-		CO_3^{2-}	
NOCl		O_3	
PO_4^{3-}		SO_4^{2-}	

NH_3^+		SCO	
N_3^-		N_2O	
PCl_3		NF_3	
CH_2O		COCl_2	
ASBr_3		CCl_4	
CO_2		HCN	

رسم مولکول های هیدروژن دار: اتم H فقط یک پیوند می دهد، مرکزی نمی شود و جفت الکترون ناپیوندی ندارد

گروه ۱۴	گروه ۱۵	گروه ۱۶	گروه ۱۷
C	N	O	F
Si	P	S	Cl
Ge	As	Se	Br
	Sb	Te	I

رسم ساختار مولکول های دارای چند مرکز

H_2O_2	N_2H_4	N_2O_4
----------	----------	----------



نامگذاری ترکیب های مولکولی:

فرمول مولکولی: فرمول شیمیایی که نوع عنصرها و شمار اتم های هر عنصر را نشان می دهد.
روش نام گذاری ترکیب های مولکولی: استفاده از پیشوندها و پسوندهای شمارش یونانی است.

تعداد اتم سمت چپ به یونانی + نام اتم سمت چپ + تعداد اتم سمت راست به یونانی + نام اتم سمت راست + ید.

دکا	نونا	اوکتا	هپتا	هگزا	پنتا	تترا	تری	دی	مونو
۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱

فرمول شیمیایی	نام	فرمول شیمیایی	نام
SF ₄		N ₂ O ₃	
SF ₆		CCl ₄	
SF ₂		CF ₄	
OF ₂		CS ₂	
N ₂ O ₅		NF ₃	
PCl ₃		SiCl ₄	
NO		SiBr ₄	
CO		PBr ₅	
CO ₂		PCl ₅	
P ₂ O ₅		NCl ₃	
P ₄ O ₁₀		SiF ₄	
	نیتروژن تری فلوئورید		دی کلر پنتا اکسید

	کربونیل سولفید		ید پنتا برمید
	هیدروژن سولفید		کربونیل کلرید
	هیدروژن برمید		هیدروژن کلرید



۱) اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $l = 0$ و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم Ga ۳۱ برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

۳۹ Y (۴)

۴۲ Mo (۳)

۱۳ Al (۲)

۴۷ Ag (۱)

۲) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر Z ۲۸، یک فلز واسطه از گروه ۱۰ و دوره چهارم جدول تناوبی است.

- در اتم عنصرها، زیر لایه‌های دارای $n + 1$ کوچک‌تر، پایدارترند و زودتر الکترون می‌گیرند.

- اگر دو نافلز، یک ترکیب ناقطبی با فرمول عمومی AD_2 تشکیل دهند، عنصر A در گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد.

- در مدل اتمی جدید، الکترون‌ها در فضایی بسیار کوچک نسبت به هسته اتم و در لایه‌هایی پیرامون آن، در نظر گرفته می‌شوند.

یک (۴)

دو (۳)

سه (۲)

چهار (۱)

۳) از عنصرهای ۱ تا ۳۶ جدول تناوبی، چند عنصر در آخرین زیر لایه اشغال شده اتم خود، تنها یک الکترون دارند؟

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

۴) درباره عنصری که آن دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ و ۷ الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.

- در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد و از فلزهای واسطه دسته d است.

- شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ اتم آن با شمار همین الکترون‌ها در اتم Tl ۲۲ برابر است.

- شمار الکترون‌های آخرین زیر لایه اشغال شده اتم آن، $\frac{1}{3}$ شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر ۲۱ جدول تناوبی است.

یک (۴)

دو (۳)

سه (۲)

چهار (۱)

۵) کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

الف) بور، براساس مدل اتمی خود توانست طیف نشری خطی عنصرها را توجیه کند.

ب) هر نوار رنگی در طیف نشری خطی عنصرها، نوری با انرژی و طول موج معین است.

پ) بور، با بررسی دقیق طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مدلی برای اتم عنصرها ارائه داد.

ت) دانشمندان برای توجیه چگونگی نشر نور از اتم عنصرها، ساختار لایه‌ای را برای آن‌ها پیشنهاد کردند.

ت، پ (۴)

ب، ت (۳)

الف، پ (۲)

الف، ب (۱)

۶) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- $n+1$ برای زیرلایه $4d$ ، دو برابر $n+1$ برای زیرلایه $3s$ است.

- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها، در یون ${}_{58}^{140}\text{Z}^{3+}$ برابر ۳۰ است.

- در اتم D_{46} ، سه زیرلایه وجود دارد که هر یک با شش الکترون اشغال شده‌اند.

- شمار الکترون‌های ظرفیت اتم A_{33} با شمار الکترون‌های ظرفیت اتم X_{34} برابر است.

- زیرلایه $4a$ ، پیش از زیرلایه $3d$ در اتم عنصرهای واسطه دوره چهارم جدولی تناوبی از الکترون اشغال می‌شود.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

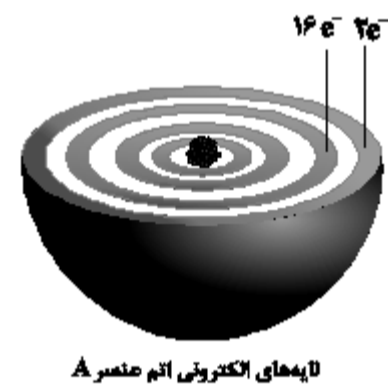
۷) با توجه به شکل زیر، که لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم عنصر A و شمار الکترون‌های دو لایه آخر آن را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) عدد اتمی این عنصر، برابر ۲۸ است.

ب) زیر لایه‌ای با $I = 2$ در اتم آن، ۱۰ الکترون دارد.

پ) همه زیرلایه‌های اشغال شده اتم آن پر از الکترون‌اند.

ت) این عنصر، در دوره چهارم و گروه ۱۰ جدول دوره‌ای جای دارد.



(۱) الف، ب (۲) الف، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت

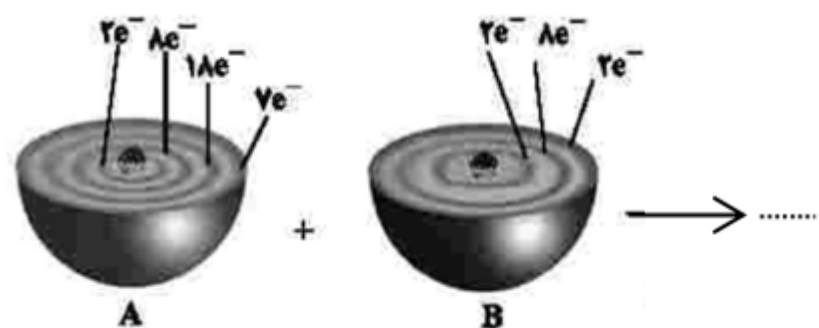
۸) با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اتم A با گرفتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

- اتم B یک عنصر اکسندۀ قوی است و واکنش‌پذیری بالایی دارد.

- تبدیل اتم A به یون پایدار آن، به صورت: $A + e^- \rightarrow A^-$ انجام می‌شود.

- در واکنش A با B ، به ازای انتقال دو مول الکترون، یک مول فراورده تشکیل می‌شود.



(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹) در یون فلزی M^{2+} ، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۷ است، کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصر M درست است؟

آ) اتم آن دارای ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ است.

ب) عنصری از گروه ۱۱ در دورهٔ چهارم جدول تناوبی با عدد اتمی ۲۹ است.

پ) شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ در اتم آن، $1/2$ برابر شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ است.

ت) شمار الکترون‌های آخرین لایهٔ اشغال شدهٔ اتم آن با شمار الکترون‌های آخرین لایهٔ اشغال شدهٔ اتم X برابر است.

۲) آ، پ

۱) آ، ت

۴) ب، ت

۳) ب، پ

۱۰) آرایش الکترونی اتم عنصر A به $3p^4$ و یون X^{2+} به $3d^{10}$ ختم می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ آن‌ها درست است؟

آ) فلزی اصلی از گروه ۲ و دوره ۴ جدول تناوبی است.

ب) تفاوت شمار الکترون‌های اتم A و اتم X برابر ۱۳ است.

پ) ترکیب این دو عنصر با یکدیگر، می‌تواند به صورت XA وجود داشته باشد.

ت) نافلزی هم گروه با عنصر D و هم دوره با عنصر E در جدول تناوبی است.

۴) پ، ت

۳) ب، پ

۲) آ، ت

۱) آ، ب

۱۱) آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیر لایه یون‌های تک اتمی A^{2-} ، D^{3+} و E^{3+} به ترتیب به $4p^6$ ، $3p^6$ و $3d^5$ ختم می‌شود. کدام مطلب دربارهٔ آن‌ها درست است؟

۱) عنصر E در گروه ۷ و عنصر D در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارند.

۲) واکنش‌پذیری عنصرهای E و D، بیشتر از واکنش‌پذیری فلز قلیایی هم دوره آن‌ها است.

۳) ویژگی‌های شیمیایی عنصر A، مشابه عنصر هم‌دوره خود در گروه ۱۸ جدول تناوبی است.

۴) عدد اتمی یکی از عنصرهای هم گروه عنصر A، با شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی، یکسان است.

۱۲) دربارهٔ عنصر X در جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

خواص شیمیایی آن، مشابه خواص شیمیایی شانزدهمین عنصر جدول تناوبی است.

شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ اتم آن، ۲ برابر شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ است.

شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن، با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم Cr برابر است.

با یکی از عنصرهای گازی جدول، هم‌گروه با یکی از عنصرهای مایع جدول، هم‌دوره است.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۱۳) با توجه به داده‌های جدول زیر، که به عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی مربوط است، کدام مطلب درست است؟

عنصرها				ویژگی
M	E	D	A	
۳۹	۲۶	۴۵	۲۸	شمار نوترون‌ها در هسته اتم
۱/۵	۲	۳/۵	۳	نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌های لایه اول الکترونی اتم
اصلی	واسطه	اصلی	واسطه	نوع عنصر

- ۱) عدد جرمی عنصر A برابر ۵۲ است؛ میان عنصرهای E و M در جدول تناوبی، ۸ عنصر فلزی جای دارد.
- ۲) شعاع اتمی عنصر E از عنصر M بزرگتر و تفاوت شمار نوترون‌ها و پرتون‌ها در اتم عنصر D، برابر ۱۲ است.
- ۳) M و A در ترکیب‌های خود، به صورت کاتیون $3+$ وجود دارند، عنصر D، با هیدروژن در دمای اتاق واکنش می‌دهد.
- ۴) آرایش الکترونی اتم عنصر A، از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند؛ شمار الکترون‌ها با $I = 2$ در اتم عناصر D و E، برابر است.

۱۴) کدام موارد زیر، درباره خانواده هالوژن‌ها، در جدول تناوبی، درست است؟

- آ) در واکنش با فلزهای قلیایی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.
- ب) همه آن‌ها با اکسیژن، اکسیدهایی با عددهای اکسایش بزرگ‌تر از صفر تشکیل می‌دهند.
- پ) مجموع عددهای کوانتومی $n + 1$ الکترون‌های لایه ظرفیت سومین عضو آن، برابر ۳۳ است.
- ت) مانند عنصرهای گروه ۱ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.

- ۱) آ، پ (۲) ب، ت
- ۳) آ، ب (۴) پ، ت

۱۵) درباره اتم ${}_{27}^{60}\text{A}$ ، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- آ) یکی از ایزوتوپ‌های آن، اتم ${}_{28}^{60}\text{M}$ است.
- ب) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن، برابر ۶ است.
- پ) مجموع الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $I = 0$ و $I = 1$ در آن، برابر ۲۰ است.
- ت) تفاوت شمار الکترون‌های زیر لایه d آن با شمار الکترون‌های زیر لایه d اتم X برابر ۳ است.

- ۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) آ، پ، ت

۱۶) اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به $3d^5 4s^1$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- اغلب به صورت کاتیون با بار $2+$ یا $3+$ در ترکیب‌های خود شرکت دارد.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم X برابر است.
- با جدا شدن ۶ الکترون، اتم آن به یونی با آرایش الکترونی اتم گاز نجیب، مبدل می‌شود.
- آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن، مشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم Z است.

- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷) با توجه به جایگاه عنصرهای $A_{18}, M_{15}, E_{11}, X_{35}$ در جدول تناوبی و آرایش الکترونی اتم آن‌ها، در کدام گزینه تشکیل هر دو ترکیب، ناممکن است؟

- (۱) MX_5, E_2A_3
 (۲) EA, MX_2
 (۳) EX_3, M_2A_5
 (۴) X_2A_3, EM

۱۸) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• هر زیر لایه با اعداد کوانتومی l, n مشخص می‌شود.

• ترتیب پر شدن زیر لایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.

• از رابطه $a = 4l + 2$ ، گنجایش الکترونی زیر لایه‌ها (a) را می‌توان معین کرد.

• در اتم Cu ، نسبت شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ به $l = 2$ برابر $0/7$ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹) $n + 1$ برای a الکترون ظرفیتی اتم الکترون (Cr) برابر m است و برای b الکترون ظرفیتی دیگر، برابر x است. a, m, b و x به ترتیب از راست به چپ کدام عددها می‌توانند باشد؟

- (۱) ۵، ۵، ۴، ۱
 (۲) ۵، ۴، ۴، ۲
 (۳) ۵، ۴، ۵، ۲
 (۴) ۵، ۴، ۵، ۱

۲۰) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

* در عنصرهای اصلی، به لایه آخر هر اتم، لایه ظرفیت گفته می‌شود.

* انرژی زیر لایه $5d$ از زیر لایه $6p$ کمتر و از زیر لایه $4f$ بیشتر است.

* عنصری که اتم آن در لایه ظرفیت خود الکترون بیشتری دارد، واکنش پذیری بیشتری دارد.

* دو یا چند عنصر که شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها برابر باشد، در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱) کدام مطلب درست است؟

(۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن کاهش می‌یابد.

(۲) در همه اتم‌ها، تراز انرژی $n = 1$ ، حالت پایه به شمار می‌آید.

(۳) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کمترین مقدار انرژی به نوار زرد رنگ مربوط است.

(۴) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه باز نمی‌گردد.

۲۲) کدام مطلب، درباره اتم درست است؟

(۱) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها با دور شدن از هسته اتم بیشتر می‌شود.

(۲) اتم برانگیخته وضعیت ناپایداری دارد و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه بر می‌گردد.

(۳) هر عنصر، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد که با تفسیر آن می‌توان به انرژی لایه‌های الکترونی اتم آن پی برد.

(۴) اگر طول موج بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه سوم برابر $486nm$ باشد، طول موج بازگشت الکترون از لایه سوم به لایه دوم می‌تواند حدود $432nm$ باشد.

۲۳) در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ ، برابر مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l = 0$ و $l = 2$ است و شمار الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، با شمار الکترون‌های لایه ظرفیتی اتم کدام عنصر، برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۴) ${}_{16}X, {}_{28}A$

۳) ${}_{14}D, {}_{28}A$

۲) ${}_{14}D, {}_{24}M$

۱) ${}_{16}X, {}_{24}M$

۲۴) کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) سومین لایه الکترونی اتم، زیر لایه‌های $3s$ ، $3p$ و $3d$ را در بردارد.

ب) ترتیب پر شدن زیر لایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته است.

پ) در سومین دوره جدول دوره‌ای (تناوبی)، ۱۸ عنصر جای دارند که از میان آن‌ها دو عنصر، گازی‌اند.

ت) در اتم عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای (تناوبی)، زیر لایه‌های $3s$ و $3p$ از الکترون پر می‌شوند.

۴) آ، ب، ت

۳) آ، پ، ت

۲) ب، پ

۱) آ، ت

۲۵) کدام سه عنصر در زیرلایه p بالاترین لایه اشغال شده اتم خود، الکترون ندارند؟

۴) ${}_{36}E, {}_{31}Z, {}_{21}M$

۳) ${}_{36}E, {}_{30}X, {}_{21}M$

۲) ${}_{39}G, {}_{31}Z, {}_{27}A$

۱) ${}_{39}G, {}_{30}X, {}_{27}A$



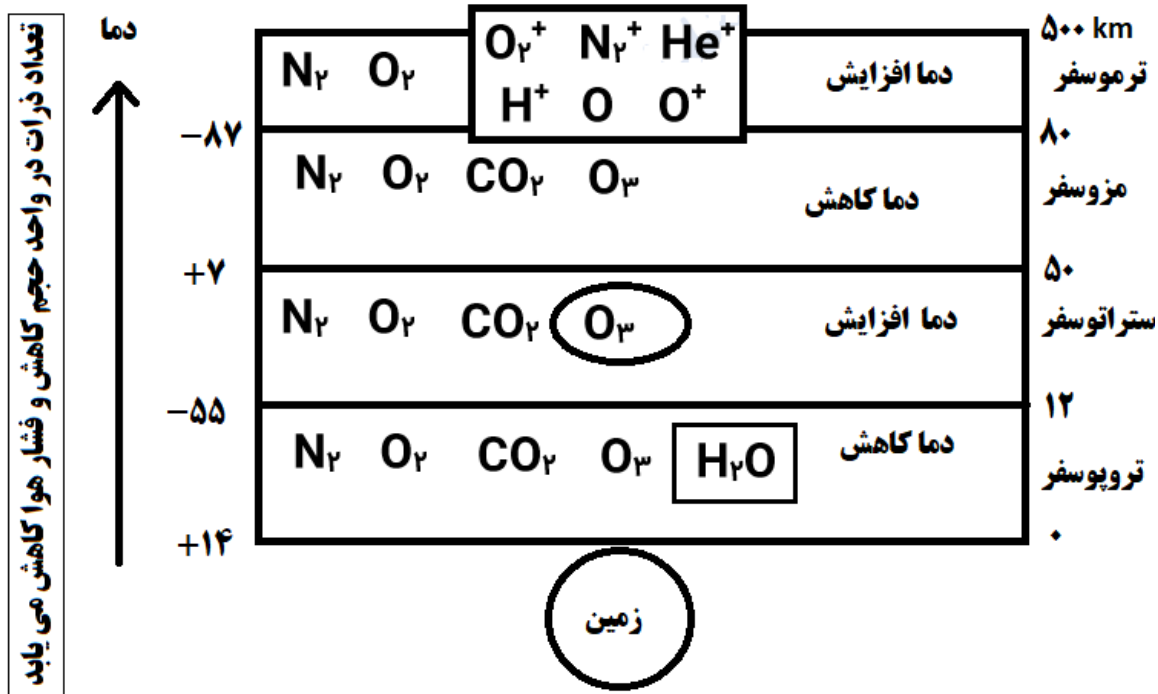
فصل دوم

هواکره

- اتمسفر زمین مخلوطی از گازهای مختلف است که تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین ادامه دارد.
- جاذبه زمین باعث می شود گازها (هواکره) اطراف زمین باقی بمانند.
- انرژی گرمایی مولکول ها سبب می شود تا ذرات گازها پیوسته در حال حرکت و جنبش باشند و به یک نسبت در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

مزایای وجود هواکره زمین:

- اکسیژن مورد نیاز برای تنفس را تامین می کند.
- گرمای خورشید را در خود نگه می دارد.
- زمین را از پرتوهای خطرناک کیهانی (مانند فرابنفش) حفاظت می کند.
- با کمک باد و چرخه آب، آب را در سرتاسر زمین توزیع می کند.
- با چرخش خود و ایجاد باد آلودگی ها را از محیط زندگی دور می کند.
- از گرم شدن و سرد شدن زیاد سطح کره زمین جلوگیری می کند.
- آب و هوا، نتیجه برهم کنش میان زمین، آب، هواکره و خورشید است





نسبت چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

- انرژی گرمایی مولکول های هوا کره سبب ماندن آن ها در پیرامون کره زمین می شود.
- هاله گازی اطراف زمین نقشی در نگه داری گرمای خورشید ندارد ولی از ساکنان زمین در مقابل پرتو های خطرناک کیهانی محافظت می کند.
- زمین تنها سیاره سامانه خورشیدی است که اتمسفر دارد.
- اتمسفر اطراف و سایر سیاره ها تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح آن ها امتداد یافته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

نسبت چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

- در لای اول هواکره بر خلاف سایر لایه ها با افزایش ارتفاع دما کاهش می یابد.
- در استراتوسفر بر خلاف تروپوسفر گاز کربن دی اکسید وجود دارد.
- در تروپوسفر بر خلاف دو لای بالای بخار آب وجود دارد.
- دو گاز اکسیژن و نیتروژن در همه لایه های هوا کره وجود دارند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

تروپوسفر اولین لایه هواکره:

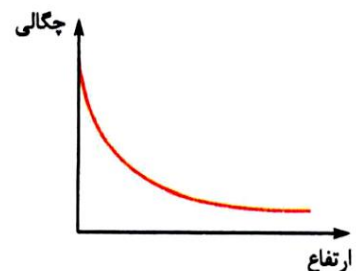
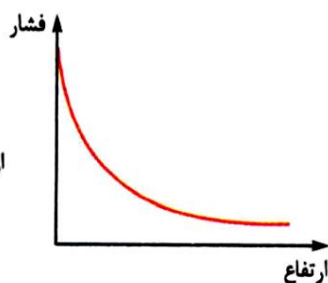
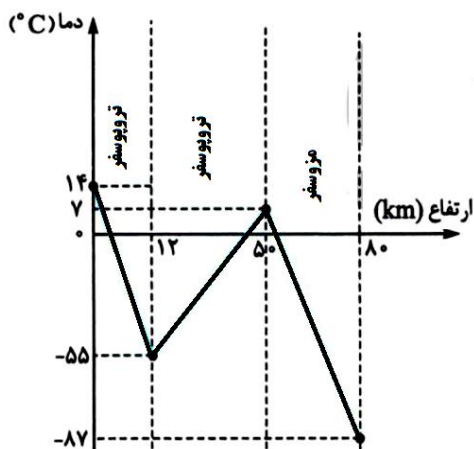
- تغییرات آب و هوایی در فاصله سطح زمین تا ارتفاع ۱۰ تا ۱۲ کیلومتری رخ می دهند که به این بخش از هواکره تروپوسفر گویند.
- لایه تروپوسفر (به معنای اولین لایه) تا فاصله ۱۲ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد.
- ۷۵٪ جرم هوا کره در تروپوسفر واقع است.
- در تروپوسفر به ازاء هر یک کیلومتر، دما 6°C کاهش می یابد

نسبت دمای اتمسفر در یک سیاره فرضی از رابطه $\theta (^{\circ}\text{C}) = -6 - 2\sqrt{h}$ پیروی می کند. دمای هوا در ارتفاع ۴

کیلومتری از سطح سیاره بر حسب درجه کلوین کدام است؟ (h بر حسب کیلومتر است)

۲۵۹ (۱) ۲۶۳ (۲) ۲۸۳ (۲) ۲۸۷ (۴)

تغییرات دما و فشار در هواکره:



روند تغییر دما در هواکره را می توان دلیلی بر لایه ای بودن آن دانست.

چند مورد از عبارت های زیر عبارت « با افزایش ارتفاع ، » را به درستی کامل می کنند؟

- فشار هوا پیوسته کاهش می یابد.
- تغییرات فشار در فواصل معین و مساوی یکسان است.
- تعداد مولکول های گازی موجود در واحد حجم ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
- میزان کاهش فشار هوا کمتر می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

اگر در یکی از لایه های سازنده هواکره دما در نقطه شروع لایه ۲۱۸K باشد و به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما به اندازه ۱/۶۵°C افزایش یافته و در انتهای لایه به ۷°C برسد به ترتیب نام لایه و ارتفاع تقریبی لایه (بر حسب کیلومتر) کدام است؟

۱) مزوسفر - ۳۷/۵ ۲) مزوسفر - ۵۰ ۳) استراتوسفر - ۵۰ ۴) استراتوسفر - ۳۷/۵

چند نکته:

- نسبت گازهای سازنده هوا از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون تقریباً ثابت مانده است.
- در صنعت برای **جداسازی گازهای هوا** از روشی به نام **تقطیر جزء به جزء** استفاده می کنند.
- روش جداسازی تقطیر جزء به جزء برای مخلوط مایعی به کار می رود که **نقاط جوش متفاوت** دارند.
- **نیروژن هوا توسط باکتری ها** در خاک تثبیت می شود و از راه ریشه جذب گیاهان می شود

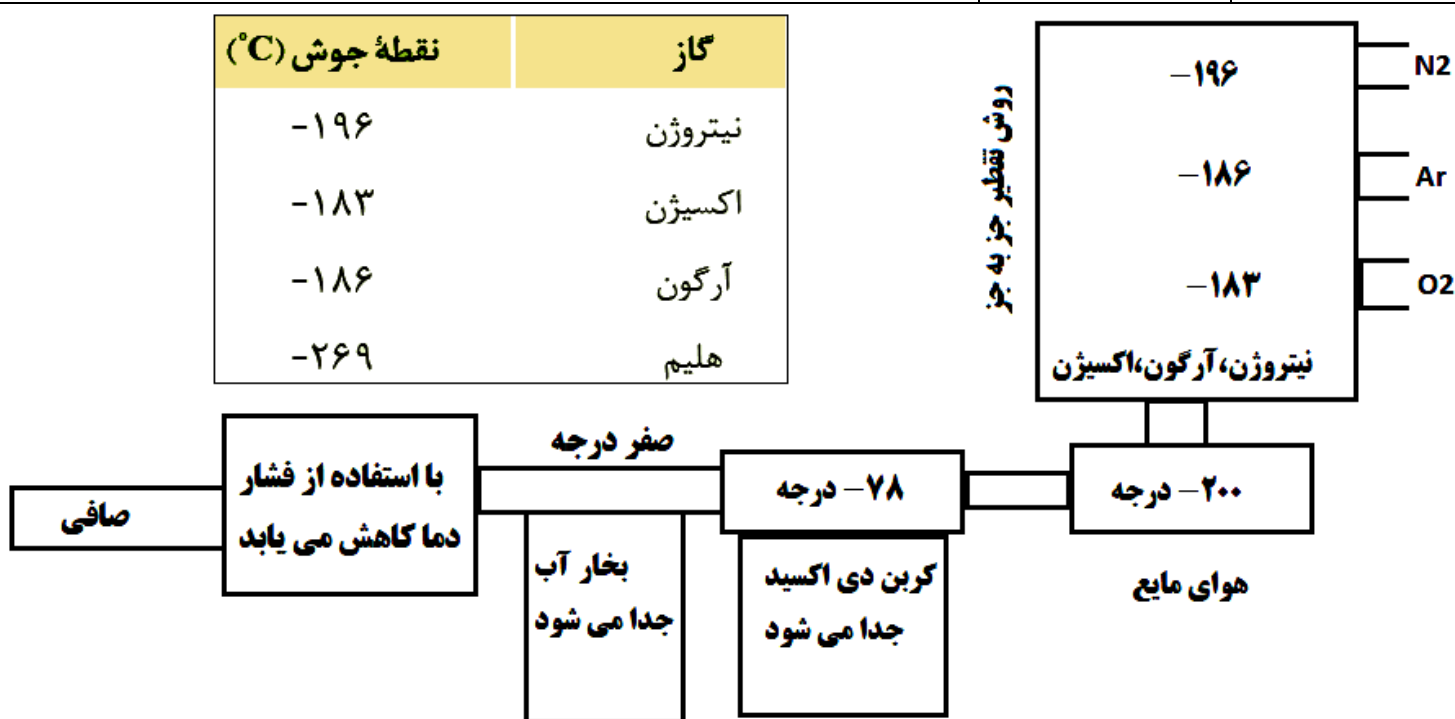
رابطه برای تبدیل دما، بر حسب درجه سلسیوس به دما بر حسب کلوین :

$$T = \theta + 273 \quad \text{دما بر حسب درجه سلسیوس} = \text{دما بر حسب کلوین}$$

گاز	درصد در هوا	کاربرد و توضیحات
نیترژن	۷۸/۰۷۹	جو بی اثر، واکنش پذیری بسیار کم، بسته بندی مواد خوراکی، پرکردن تایر ماشین، صنعت سرماسازی، نگهداری نمونه بیولوژیک
اکسیژن	۲۰/۹۵۲	
آرگون	۰/۹۲۸	بی رنگ، بی بو، غیرسمی، کاربرد: محیط بی اثر جوشکاری، لامپ رشته ای
کربن دی اکسید	۰/۰۳۸۵	گاز گلخانه ای و باعث افزایش دمای زمین، با سوختن سوخت های فسیلی افزایش یافته است
نئون	۰/۰۰۱۸	لامپ های تبلیغاتی



هلیم	۰/۰۰۰۵	در هوا کره کم ولی در گاز طبیعی زیر زمین زیاد (۰.۷٪)، از تقطیر گاز طبیعی به صرفه تر است. کاربرد: پرکردن بالن، جوشکاری و کپسول غواصی، خنک کردن قطعات الکترونیک
کریپتون	۰/۰۰۰۱	
زنون و گاز های دیگر	ناچیز	
رطوبت	متغیر	گاز گلخانه ای است



نکته: تهیه اکسیژن صد در صد خالص در فرآیند تقطیر جزء به جزء دشوار است زیرا نقطه جوش گاز آرگون (-186°C) و گاز اکسیژن (-183°C) به یکدیگر نزدیک است و همواره در اکسیژن مقداری آرگون نیز وجود دارد.

هلیم به عنوان سبک ترین گاز نجیب، بی رنگ و بی بو است

نست کدام گزینه در مورد گاز نیتروژن نادرست است؟

- نقطه جوش پایین آن و توانایی پایین آوردن دمای محیط دلیل استفاده از آن در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی است.
- علت استفاده از آن برای نگه داری نمونه های بیولوژیک در پزشکی را می توان به واکنش پذیری پایین آن نسبت داد.
- جانداران ذره بینی N_2 و O_2 موجود در هوا کره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند.
- به عنوان گازی که قسمت عمده هوا را تشکیل می دهد در مقایسه با گازی که در مرتبه دوم فراوانی قرار دارد واکنش پذیری ناچیزی دارد.



نسبت در مورد تهیه هوای مایع کدام گزینه درست است؟

- (۱) مخلوطی فاقد ترکیب مولکولی است.
- (۲) ضمن تهیه آن موادی به شکل مایع از آن خارج می شوند.
- (۳) ضمن سرد شدن مخلوط و تبدیل آن به هوای مایع همه اجزای گازی موجود به حالت مایع درآمده و آماده تقطیر می شوند.
- (۴) ضمن سرد کردن مخلوط اولین گازی که به حالت مایع درآمده و جدا می شود گاز اکسیژن است.

نسبت چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

- گاز آرگون سومین گاز فراوان در هواکره است.
- انبیب وسیله تقطیر مواد بود که توسط جابر بن حیان نوآوری شده بود.
- برخی از جانداران ذره بینی نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند.
- نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون به تقریب ثابت مانده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

نسبت هلیم در کره زمین به مقدار یافت می شود به طوری که مقدار از آن در هوا و مقدار در

لایه های زیرین پوسته زمین وجود دارد.

- (۱) کم ، بیشتری ، ناچیزی
- (۲) خیلی کم ، ناچیزی ، بیشتری
- (۳) کم ، ناچیزی ، بیشتری
- (۴) خیلی کم ، بیشتری ، ناچیزی

نسبت کدام گزینه درست است؟

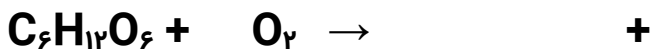
- (۱) مقدار گازهای هلیم ، کریپتون و زنون در هواکره بسیار کم است از این رو در بین گازهای نجیب فقط این سه گاز ، به گازهای کمیاب معروف هستند.
- (۲) هلیم بر خلاف آرگون بی رنگ و بی بو است.
- (۳) هلیم مانند آرگون در جوشکاری کاربرد دارد.
- (۴) مهمترین کاربرد آرگون برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه های تصویر برداری مانند MRI است.



اکسیژن، گازی واکنش پذیر در هواکره

- گاز اکسیژن به صورت مولکول دو اتمی (O_2) وجود دارد.
 - اکسیژن هم در هواکره، هم آب کره و هم سنگ کره وجود دارد.
 - اکسیژن در هواکره به صورت گاز اکسیژن (O_2)
 - در سنگ کره به صورت ترکیب شده با سایر عناصر (مانند SiO_2 - آهن (III) اکسید (هماتیت) سنگ معدن آهن Fe_2O_3) آلومینیوم اکسید (بوکسیت) Al_2O_3 - $CaCO_3$)
 - در آب کره در ساختار مولکولی آب و همچنین به صورت گاز اکسیژن حل شده در آب (O_2) وجود دارد.
 - اکسیژن در ساختار همه مولکول های زیستی (کربوهیدرات ها، چربی ها و پروتئین ها) وجود دارد. با افزایش ارتفاع مقدار گاز اکسیژن کاهش می یابد. یعنی با افزایش ارتفاع فشار گاز اکسیژن کاهش می یابد.
 - اکسیژن واکنش پذیری قابل توجهی دارد و با اغلب عناصرها و مواد، واکنش می دهد.
 - انرژی لازم برای فعالیت های بدن موجودات زنده بر اثر آزاد شدن انرژی شیمیایی ذخیره شده در مواد غذایی مانند چربی ها و قندها در واکنش با اکسیژن، فراهم می شود.
- انرژی + آب + کربن دی اکسید → اکسیژن + چربی یا قند**

سوختن گلوکز:



سوختن

واکنش شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می شود.

(۱) سوختن زغال سنگ:

نور و گرما + کربن دی اکسید + نیتروژن دی اکسید + گوگرد دی اکسید + بخار آب → اکسیژن + زغال سنگ



۳- سوختن متان:

۴- سوختن منیزیم (شعله سفید)

۵- سوختن سدیم (شعله زرد)



۶- سوختن گوگرد (شعله آبی)

۷- سوختن گرد آهن در شعله (رنگ زرد طلایی):

سوختن کامل و ناقص سوخت های فسیلی

کامل	ناقص
فراورده: کربن دی اکسید و آب	فراورده: علاوه بر کربن دی اکسید و آب، کربن مونواکسید
رنگ شعله: آبی	رنگ شعله: زرد

گاز کربن مونوکسید (CO)

- گازی بی رنگ، بی بو و بسیار سمی است.
- ساختار آن به صورت $C \equiv O$ است.
- چگالی CO از هوا کمتر و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.
- میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز CO بسیار زیاد است.
- گاز CO، ۲۰۰ برابر بیشتر از گاز اکسیژن با هموگلوبین، میل ترکیبی دارد.

توجه: کربن مونوکسید (CO) از کربن دی اکسید **ناپایدارتر** است و در حضور اکسیژن دوباره می سوزد و به کربن دی اکسید تبدیل می شود (معادله آن را نوشته و موازنه نمایید)

رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی

اکسید نافلزی		اکسید فلزی	
در آب محلول اسیدی می سازد $pH < 7$		در آب محلول بازی می سازد $pH > 7$	
اکسید نافلز	اسیدی که در آب تولید می کند	اکسید فلز	بازی که در آب تولید می کند
CO_2		Li_2O	
SO_3		Na_2O	
N_2O_5		K_2O	
P_4O_{10}		CaO	
		BaO	

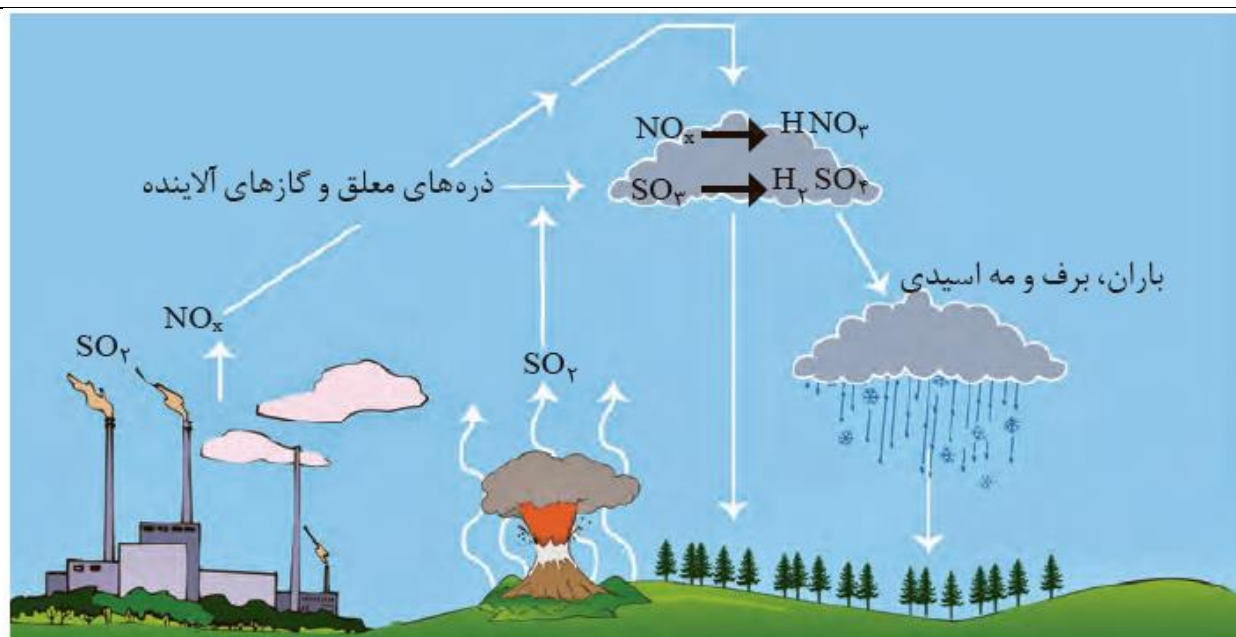
کاربردهای آهک	۱- افزودن به خاک کشاورزی تا مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه تغییر کند.
(کلسیم اکسید (CaO)	۲- افزایش بهره وری کشاورزی
	۳- کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه ها

نکته: مرجان ها، گروهی از کیسه تنان با اسکلت آهکی هستند. پژوهش ها نشان می دهند که این جانداران با افزایش مقدار کربن دی اکسید محلول در آب از بین می روند زیرا خاصیت اسیدی آب افزایش می یابد

آنچه به بالا می رود، سرانجام باید پایین بیاید

باران طبیعی: کربنیک اسید - کمی اسیدی

باران اسیدی: نیتریک اسید و سولفوریک اسید



خطرات باران اسیدی:

- ۱- کاهش حاصلخیزی خاک
- ۲- بین رفتن گونه های گیاهی می شود.
- ۳- اسیدها (مثل HCl) می توانند کلروفیل موجود در برگ های سبز را از بین ببرند.
- ۴- افزایش خاصیت اسیدی آب دریاها و اقیانوس ها باعث حل شدن اسکلت آهکی مرجان ها شده و زندگی این گونه از آبزیان را به خطر انداخته است.
- ۵- باران اسیدی، اثرات زیان باری بر روی پوست (خشکی و ترک خوردگی)، دستگاه تنفس و چشم ها برجای می گذارد.

نست در کدام گزیننه به ترتیب (از راست به چپ) پاسخ درست پرسش های (آ) و (ب) و پاسخ نادرست پرسش های (پ) و (ت) آورده شده است؟

(آ) گازی که بر خلاف سوختن الکل ها و هیدروکربن ها از سوختن زغال سنگ پدید می آید؟

(ب) فراورده مشترک سوختن زغال سنگ و یک هیدروکربن؟

(پ) مقایسه طول موج رنگ حاصل از شعله سوختن کامل و ناقص؟

(ت) فراورده نهایی سوختن کربن؟

(۱) $\text{CO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ - کامل > ناقص CO_2 (۱) (۲) $\text{H}_2\text{O} - \text{SO}_2$ - کامل < ناقص CO

(۳) $\text{CO}_2 - \text{SO}_2$ - کامل > ناقص CO_2 (۳) (۴) $\text{H}_2\text{O} - \text{SO}_2$ - کامل < ناقص CO

نست چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

- نوع فراورده ها در واکنش سوختن سوخت های فسیلی فقط به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد.
- سوختن کامل یک سوخت فسیلی نتیجه حضور مقدار کافی گاز اکسیژن در محیط است.
- رنگ شعله حاصل از سوختن کامل و ناقص یک سوخت فسیلی به ترتیب آبی و قرمز است.
- ضمن سوختن ناقص یک سوخت فسیلی، اکسیدی از کربن حاصل می شود که نسبت تعداد اتم های موجود در آن برابر یک است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

نست چند مورد از عبارت های زیر در مورد گاز کربن منوکسید درست است؟

- میزان ناپایداری آن از اکسید سه اتمی کربن بیشتر است.
- مانند هلیوم و برخلاف آرگون گازی بیرنگ و بی بو است.
- مانند آرگون گازی سمی است ولی میزان سمی بودن آن به مراتب بیشتر از آرگون است.
- میل ترکیبی اکسیژن با هموگلوبین خون حدود ۰/۰۰۵ برابر این گاز است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

نست چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

- برخی کشاورزان از کلسیم اکسید (آهک) به عنوان یک اکسید نافلزی برای افزایش بهره وری در کشاورزی استفاده می کنند.
- افزودن موادی مانند کلسیم اکسید به خاک مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه را تغییر می دهد.
- از کلسیم اکسید علاوه بر مصارف کشاورزی برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه های اسیدی استفاده می شود.
- رابطه بین مقدار کربن دی اکسید موجود در آب و مرگ مرجان ها مستقیم است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

نست با افزایش مقدار کربن دی اکسید در هواکره بخش از آن در آب دریاها و اقیانوس ها حل می شود. به

این ترتیب خاصیت اسیدی آب می یابد.

۱) زیادی - افزایش ۲) زیادی - کاهش ۳) اندکی - افزایش ۴) اندکی - کاهش

نست بین مواد زیر اگر تعداد موادی که با حل شدن در آب و قرار دادن کاغذ PH در محلول آن ها رنگ کاغذ PH

قرمز می شود را با A و موادی که با قرار گرفتن کاغذ PH در محلول آن ها رنگ این کاغذ آبی می شود را با B

نمایش دهیم نسبت A به B کدام است؟

▪ شربت معده ▪ MgO ▪ آب گازدار ▪ Na₂O ▪ SO₂ ▪ SO₃ ▪ CaO

۱) ۱/۳۳ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۰/۴

نست چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

- گوگرد دی اکسید به عنوان یکی از اکسیدهای اسیدی عامل باران اسیدی از سوختن سوخت های فسیلی و فعالیت های آتش فشانی پدید می آید.
- حل شدن نیتروژن دی اکسید و گوگرد تری اکسید در آب موجب پدید آمدن نیتریک اسید و سولفوریک اسید می شود.
- با حل شدن یک مول گوگرد تری اکسید در آب یک مول سولفوریک اسید پدید می آید.
- خوشبختانه باران اسیدی به رغم اثراتی که بر گیاهان دارد ، بر زندگی سایر جانداران و آبزیان ندارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

نست چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

- انحلال گاز کربن دی اکسید در آب باران موجب کاهش PH شده و به این ترتیب باران اسیدی پدید می آید.
- آلاینده هایی که موجب پدید آمدن باران اسیدی می شوند به طور عمده شامل اکسیدهای اسیدی SO_2 , NO_2 و CO_2 هستند.
- حل شدن اکسیدهای اسیدی حاصل از سوختن سوخت فسیلی در آب باران موجب خاصیت اسیدی اندکی می شود.
- آثار زیان بار باران اسیدی بر روی پوست دستگاه تنفس و چشم ها مدت ها بعد خود را نشان می دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



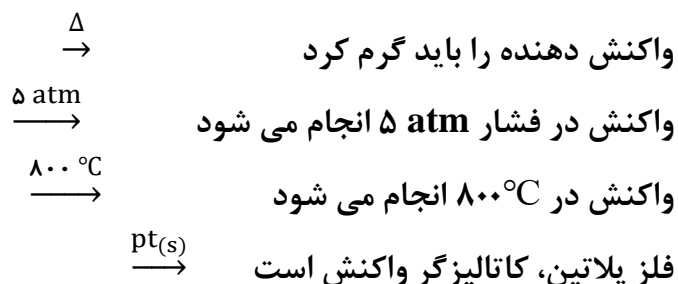
واکنش های شیمیایی و قانون پایستگی جرم

معادله شیمیایی

- هر واکنش شیمیایی را با یک معادله شیمیایی نشان می دهند.
- معادله شیمیایی آنچه که در یک واکنش شیمیایی رخ می دهد را به طور خلاصه نشان می دهد.
- در معادله نمادی می توان حالت فیزیکی (s , l , g , aq) واکنش دهنده ها و فراورده ها را مشخص کرد.

نشانه واکنش شیمیایی: تغییر شیمیایی می تواند با تغییر رنگ، مزه، بو یا آزاد سازی گاز، تشکیل رسوب و گاهی ایجاد نور و صدا همراه باشد.

می توان مقدار دما، فشار یا کاتالیزگر را بر روی پیکان معادله نشان داد.



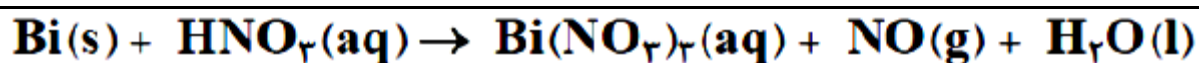
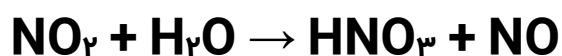
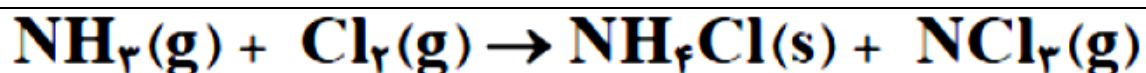
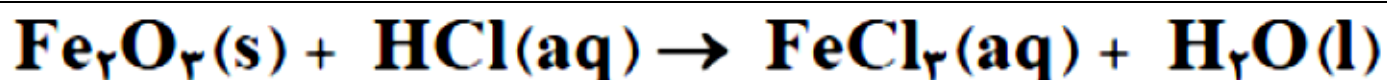
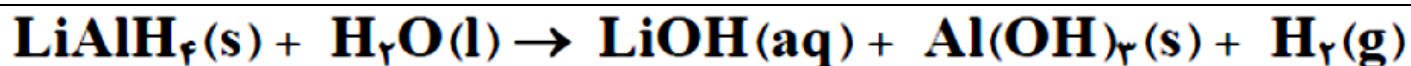
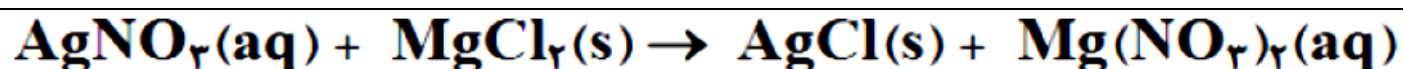
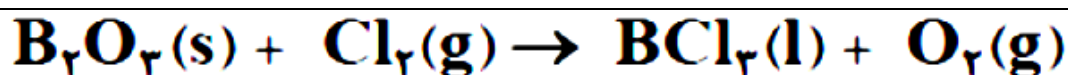
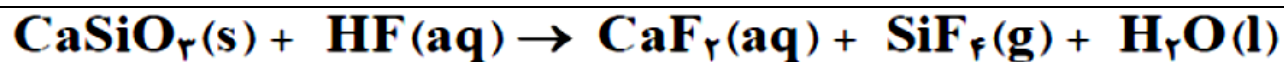
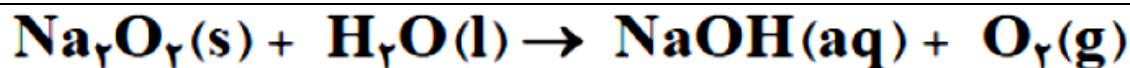
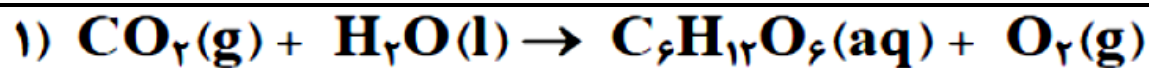
قانون پایستگی جرم: در واکنش های شیمیایی قانون پایستگی را اینگونه تعریف می شود.
« **جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش ثابت است.** »
یا به عبارت دیگر در یک واکنش شیمیایی: « نه اتم ها از بین می روند و نه به وجود می آیند.

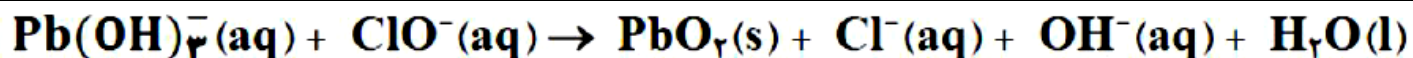
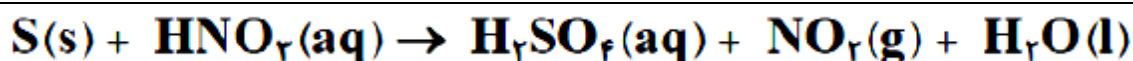
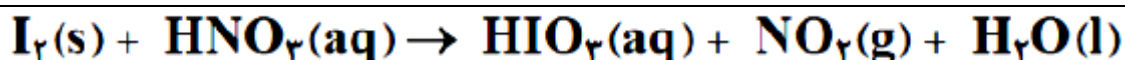
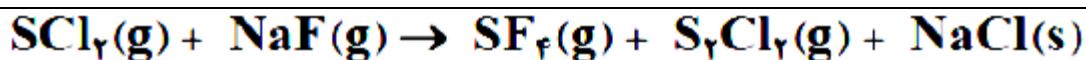
مثال قانون پایستگی جرم:



روش موازنه کردن معادله واکنش های شیمیایی:







چه بر سر هواکره می آوریم؟

- در طول سده گذشته، میانگین دمای کره زمین افزایش یافته است.
- پیش بینی می شود دمای کره زمین تا سال ۲۱۰۰ میلادی، بین ۱/۸ تا ۴ درجه سلسیوس افزایش یابد.
- یکی از دلایل عمده افزایش دمای زمین، افزایش میزان گاز کربن دی اکسید (CO_r) در هواکره است.
- کربن دی اکسید (CO_r) یکی از گازهای مهم گلخانه ای است که باعث گرم شدن زمین می شوند.

رد پا: میزان اثرگذاری هر یک از انسان ها بر کره زمین و هواکره.

نکته: ۱- رد پای کربن دی اکسید نشان می دهد در تولید یک محصول یا بر اثر انجام یک فعالیت چه مقدار از این گاز تولید و وارد هواکره می شود.

۲- هر چه مقدار کربن دی اکسید وارد شده به طبیعت زیادتر باشد، رد پای ایجاد شده سنگین تر و اثر آن ماندگارتر خواهد بود؛ زیرا زمان لازم برای تعدیل این اثر به وسیله پدیده های طبیعی طولانی تر است.

۳- یک درخت تنومند سالانه در حدود ۵۰ کیلوگرم کربن دی اکسید مصرف می کند.

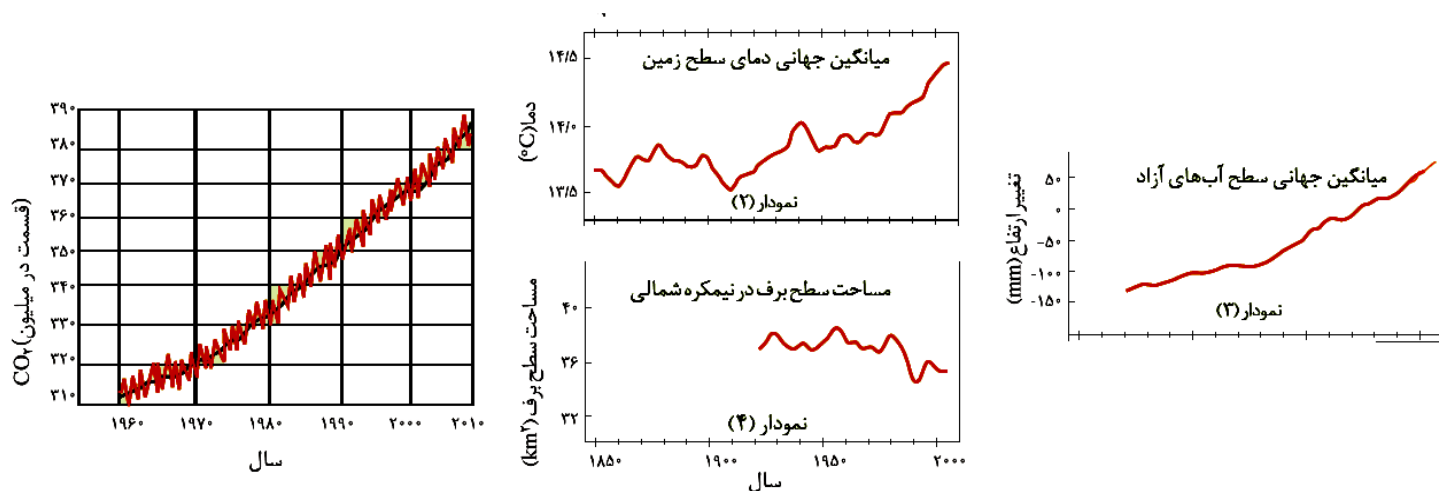
≥ 35	29-34	22-28	14-21	8-13	4-7	≤ 3	اندازه قطر درخت (سانتی متر)
92/7	55/3	34/6	19/1	9/4	4/4	1/0	مقدار کربن دی اکسید مصرفی (کیلوگرم در سال)

گازهای حاصل از سوزاندن سوخت های فسیلی:

فرمول	C_xH_y	NO_2 و NO	SO_2	CO_2	CO
نام	هیدروکربن نسوخته	اکسید های نیتروژن	گوگرد دی اکسید	کربن دی اکسید	کربن مونو اکسید

میزان کربن دی اکسید تولید شده به ازای هر کیلووات ساعت

باد > گرمای زمین > انرژی خورشیدی > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ



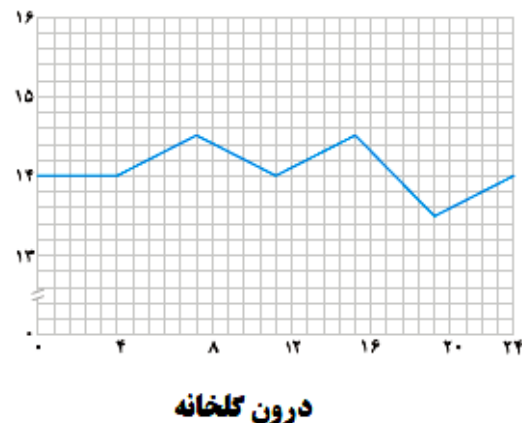
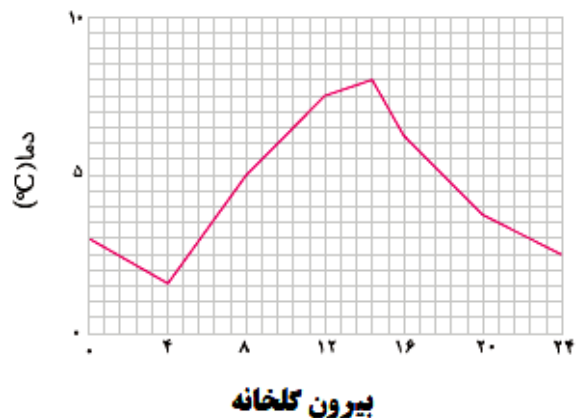
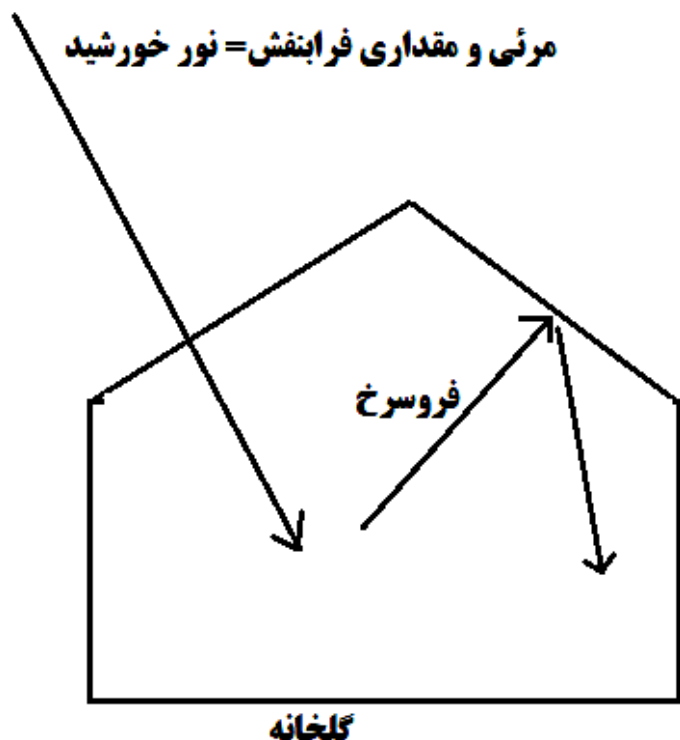
نسبت کدام گزینه نادرست است؟

- از سوزاندن سوخت های فسیلی آلاینده هایی شامل دو اکسید کربن ، یک اکسید گوگرد، دو اکسید نیتروژن و انواع هیدروکربن ها وارد هواکره می شود.
- زمان تعدیل اثر رد پای یک پدیده مثل (کربن دی اکسید) توسط پدیده های طبیعی با میزان سنگین بودن رد پای آن رابطه مستقیم دارد.
- کنترل مقدار کربن دی اکسید و جلوگیری از افزایش مقدار آن از حد طبیعی به عهده گیاهان یا دیگر پدیده های طبیعی است.
- مصرف کربن دی اکسید تولید شده توسط گیاهان به سنگین تر شدن رد پای این گاز کمک می کند.

اثر گلخانه ای

نور خورشید شامل نور سفید و مقداری پرتو فرابنفش است که به راحتی از پلاستیک وارد شد و درون گلخانه را گرم می کند.

نکته: هر جسمی گرم شود پرتو فروسرخ منتشر می کند. فروسرخ نسبت به مرئی انرژی کمتر و طول موج بیشتر دارد.



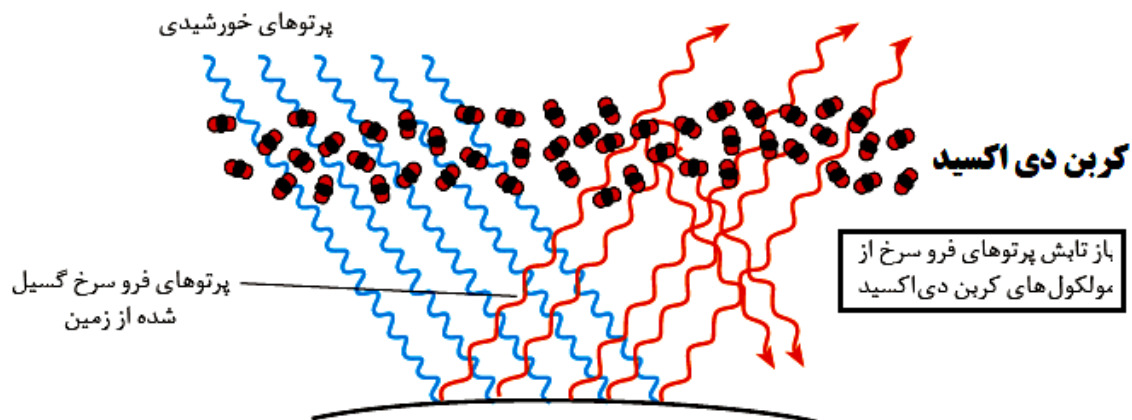
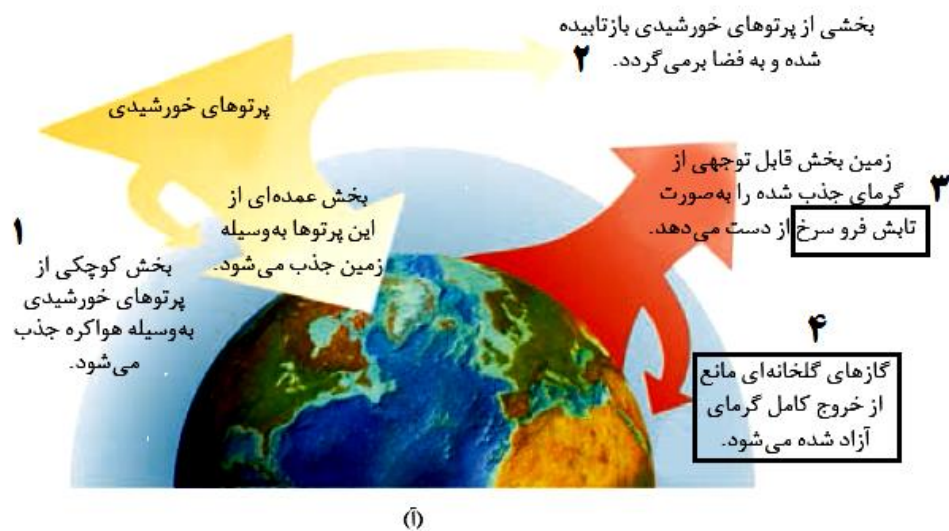
اثر گلخانه ای در هواکره

گازهای گلخانه ای مهم: کربن دی اکسید (CO_2)، بخار آب (H_2O) و متان (CH_4)

اثر گلخانه ای: گازهای گلخانه ای پرتو فروسرخ منتشر شده از سطح زمین را جذب کرده و دوباره به سطح زمین پس می دهند و باعث می شوند سطح زمین گرم باقی بماند.

توجه: ۱- اگر گازهای گلخانه ای وجود نداشتند، سطح زمین بسیار سرد می شد (میانگین دمای زمین به -18 درجه سلسیوس کاهش می یافت).

۲- اگر گازهای گلخانه ای زیاد شوند، دمای زمین بالا می رود و زمین گرم می شود.



چند مورد از عبارت های زیر درست است؟ تست

- بخشی از نور خورشید که به زمین می رسد موجب گرم شدن آن می شود و زمین مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می کند.
- طول موج پرتوهای الکترومغناطیسی (فروسرخ) گسیل شده از زمین بیشتر از طول موج پرتوهای خورشیدی است.
- اگر لایه اوزون وجود نداشت میانگین دمای کره زمین به 18°C - کاهش می یافت.
- زمین همه گرمای جذب شده توسط خود را به صورت تابش فرو سرخ از دست می دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

شیمی سبز (Green Chemistry) راهی برای محافظت هواکره

شیمی سبز شاخه ای از شیمی است که در آن شیمی دان ها در جستجوی فرایندها و فرآورده هایی هستند که به کمک آنها بتوان کیفیت زندگی را با بهره گیری از منابع طبیعی افزایش داد و هم زمان از طبیعت محافظت کرد.

۱- تولید سوخت سبز(اتانول و روغن های گیاهی)- در ساختار خود علاوه بر C و H دارای O هم هستند- از پسماند مواد گیاهی مانند سویا، نیشکر، دانه روغنی	راه های کاهش کربن دی اکسید
۲- تبدیل گاز کربن دی اکسید به مواد معدنی جامد $CO_2 + MgO \rightarrow MgCO_3$ $CO_2 + CaO \rightarrow CaCO_3$	
۳- دفن کربن دی اکسید در چاه های خالی نفت و گاز	
۴- تولید پلاستیک سبز- بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته - پلی لاکتیک اسید	

هیدروژن سوخت آینده: هیدروژن فراوان ترین عنصر در جهان است.

گاز هیدروژن (H_2) همانند سوخت های فسیلی می تواند با اکسیژن بسوزد و نور و گرما آزاد کند.

معادله سوختن هیدروژن: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + \text{گرما}$

مزایا: انرژی بیشتر - آلودگی کمتر	معایب: قیمت زیاد- نگهداری سخت تر
---	---

	گرمای آزاد شده (کیلوژول بر گرم)	فراورده های سوختن	قیمت (ریال به ازای یک گرم)
هیدروژن	۱۴۳	H_2O	۲۸۰۰
گاز طبیعی	۵۴	CO, CO_2, H_2O	۵
بنزین	۴۸	CO, CO_2, H_2O	۱۴
زغال سنگ	۳۰	CO, CO_2, H_2O, SO_2	۴

ملاحظات اجتماعی

ملاحظات اقتصادی

سه شرط همزمان توسعه پایدار

ملاحظات زیست محیطی

چند مورد از عبارات های زیر درست است؟

- در ساختار سوخت سبز همانند پلاستیک های سبز اکسیژن وجود دارد.
- از مزارع سویا برای تولید سوخت سبز استفاده می شود.
- سوخت های سبز زیست تخریب پذیر نبوده یعنی بر روی طبیعت اثر تخریبی نمی گذارند.
- در شیمی سبز هدف این است که کیفیت زندگی را با بهره گیری از مواد شیمیایی مصنوعی افزایش داده و همزمان از طبیعت محافظت کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



آ) اتانول و روغن های گیاهی نمونه هایی از سوختن سبز محسوب می شوند.

ب) یکی از راه های کاهش کربن دی اکسید انحلال مقدار اضافی آن در آب دریا است.

پ) به کمک شیمی سبز می توان تولید و مصرف مواد شیمیایی را که رد پای سنگینی روی کره زمین می گذارند کاهش داده یا متوقف کرد.

ت) سوختن سبز افزون بر کربن و هیدروژن ، نیتروژن نیز دارد زیرا این گاز به راحتی در هوا کره یافت می شود.

۱) (آ) و (پ) ۲) فقط (ب) ۳) (ت) و (پ) ۴) (ب) و (ت)

آلوتروپ (دگر شکل)

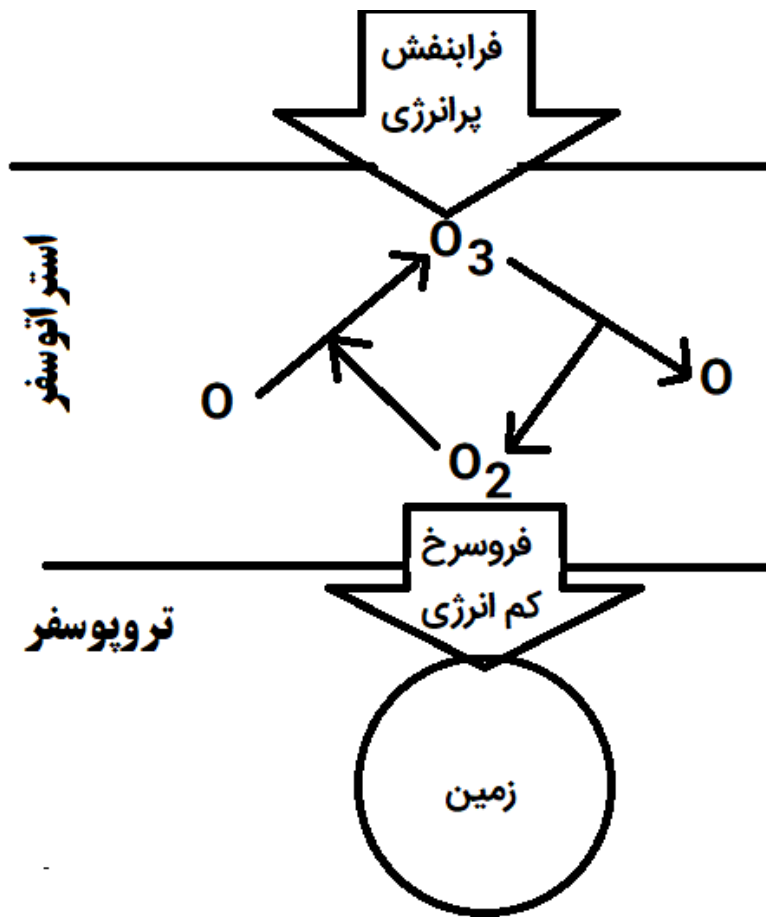
دگر شکل (آلوتروپ) به هر یک از شکل های مولکولی یا بلوری یک عنصر گفته می شود

دگر شکل مولکولی: اوزون و اکسیژن دگر شکل بلوری: الماس و گرافیت

اوزون	اکسیژن	ویژگی
		ساختار لوئیس
		مرتب پیوند
		تعداد جفت الکترون ناپیوندی
		پایداری
		واکنش پذیری
		قطبی / ناقطبی
		جرم مولی
		نقطه جوش
		رنگ در حالت مایع
		کاربرد

اوزون دگرشکلی از اکسیژن در هواکره

اوزون به مقدار بسیار کم در لایه استراتوسفر از هواکره وجود دارد و از ورود تابش های فرابنفش به سطح زمین جلوگیری می کند. ^{نسبت} لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می شود که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده وجود دارد.



معادله برگشت پذیر اوزون:

^{نسبت} چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

- (آ) اکسیژن دارای دو ایزوتوپ مولکولی دو اتمی و سه اتمی است
 (ب) اکسیژن با مولکول سه اتمی در استراتوسفر به عنوان محافظ زمین در برابر فرابنفش عمل می کند
 (پ) به تقریب مقدار اوزون موجود در استراتوسفر ثابت است
 (ت) نقطه جوش اوزون از اکسیژن بالاتر است

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

^{نسبت} کدام گزینه درست است؟

- (۱) مولکول های اوزون مانع ورود تمام فرابنفش به سطح زمین می شوند
 (۲) اوزون آسانتر از اکسیژن مایع می شود
 (۳) در لایه اوزون فقط یکی از آلوتروپ های اکسیژن وجود دارد
 (۴) در حالت مایع اکسیژن (O₂) سبز تیره و اوزون (O₃) آبی است

انواع واکنش

غیر برگشت پذیر

برگشت پذیر

فقط واکنش دهنده به فرآورده تبدیل می شود

فرآورده هم می تواند به واکنش دهنده تبدیل شود

سوختن ، زنگ زدن آهن

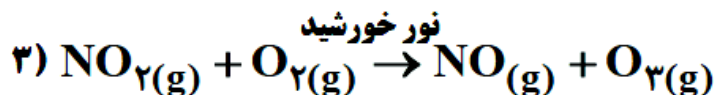
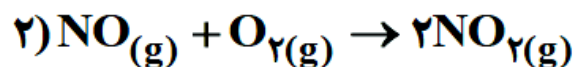
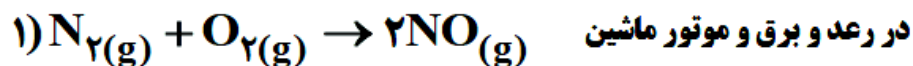
چرخه اوزون، تولید آمونیاک، باتری موبایل

نکته: خواص و رفتار شیمیایی یک ماده به ساختار آن بستگی دارد.

**اوزون تروپوسفری (خطرناک برای انسان)**

اوزون تروپوسفری از واکنش گاز NO_2 با گاز اکسیژن در مقابل نور خورشید تولید می شود.

نکته: گاز NO_2 ، گازی سمی و قهوه ای رنگ است.



مقایسه واکنش پذیری نیتروژن و اکسیژن و ارتباط آن با ساختار آنها: گاز نیتروژن به علت داشتن پیوند قوی بین دو اتم نیتروژن، واکنش پذیری بسیار کمی دارد



چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

آ) در یک روز آلوده و آفتابی احتمال تولید اوزون تروپوسفری زیاد است

ب) اکسید های نیتروژن در آسمان و نیز در موتور خودرو می توانند تولید شوند

پ) به دلیل برگشت پذیر بودن چرخه اوزون، غلظت اوزون در استراتوسفر تقریباً ثابت است

ت) واکنش آلومینیوم با هیدروکلریک اسید در ظرف سرباز، برگشت ناپذیر است

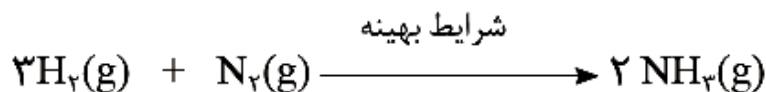
۴(۴)

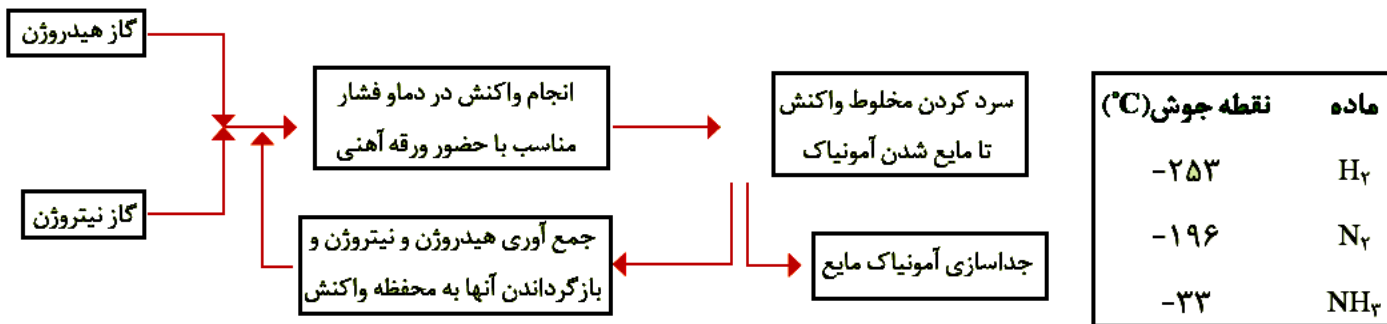
۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

تولید آمونیاک و فرایند هابر: این واکنش برگشت پذیر است؛ و همه واکنش دهنده ها به فراورده تبدیل نخواهد شد دارد.





شرایط بهینه هابر: دما ۴۵۰ درجه سلسیوس، فشار ۲۰۰ اتمسفر و کاتالیزگر آهن

نکته مهم: ۱- گازی که نقطه جوش بالاتر دارد آسانتر و سریعتر مایع می شود.

۲- آمونیاک مایع <----- به عنوان کود شیمیایی



۱) ساختار مولکولی کدام ترکیب، فاقد پیوند سه گانه است؟

NI₂ (۴)

HCN (۳)

CO (۲)

Q₂ (۱)

۲) کدام مطلب زیر، نادریست است؟

۱) ساختار لوویس مولکول‌های کربونیل سولفید و گوگرد دی‌اکسید مشابه هم است.

۲) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های CH₂O و HCN برابر است.

۳) در مولکول کربن تتراکلرید همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، سه برابر شمار پیوندها است.

۴) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن تری‌اکسید با مجموع شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی آهن (III) اکسید، برابر است.

۳) چند عبارت زیر، اگر در جای خالی جمله «.....» مولکول اوزون در مقایسه با مولکول اکسیژن بیش‌تر است» گذاشته شود، مفهوم علمی درستی را دربر خواهد داشت؟

-شمار الکترون‌های پیوندی

-شمار الکترون‌های ناپیوندی

-گشتاور دو قطبی

-واکنش پذیری

-پایداری

پنج (۴)

چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

۴) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (O = ۱۶ g.mol⁻¹)

-علت آلاینده و سمی بودن اوزون، واکنش پذیری زیاد آن است.

-در تبدیل ۱۹/۲ گرم اوزون به اکسیژن، ۰/۶ مول فرآورده تشکیل می‌شود.

-لایه اوزون با حذف تابش فرورسرخ، تابش فرابنفش را به سطح زمین گسیل می‌دارد.

-در واکنش مولکول اکسیژن با اتم اکسیژن و تشکیل اوزون، تابش فرابنفش آزاد می‌شود.

-دلیل ثابت بودن مقدار اوزون در لایه استراتوسفر، برگشت پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن است.

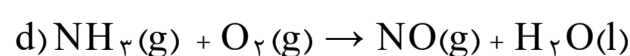
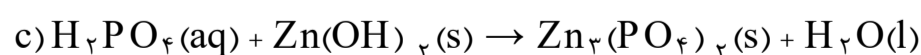
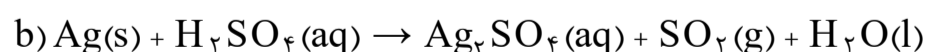
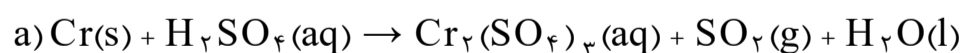
پنج (۴)

چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

۵) در معادله موازنه شده کدام دو واکنش زیر، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد، به ترتیب بیشترین و کمترین است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

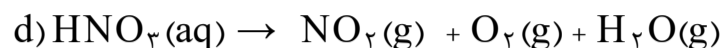
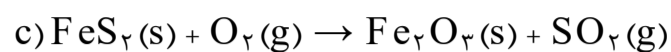
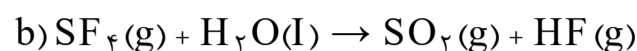
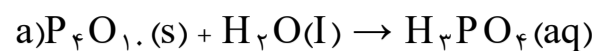


d,a (۴)

c,b (۳)

b,d (۲)

a,c (۱)



نسبت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در واکنش a به واکنش c و تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در واکنش‌های d و b، (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

۶،۰/۴۴ (۴)

۳،۰/۴۴ (۳)

۶،۰/۲۴ (۲)

۳،۰/۲۴ (۱)

۷) شمار یون‌ها موجود در ۸۴ گرم منیزیم سولفید، چند برابر شمار یون‌های مثبت موجود در ۱۶/۶ گرم سدیم نیتريد است؟
($N = 14, Na = 23, Mg = 24, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

۲/۵ (۲)

۰/۲۷ (۱)

۵ (۴)

۳/۷۵ (۳)

۸) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

□ دگرشکل، به شکل‌های گوناگون بلوری یا اتمی یک عنصر گفته می‌شود.

□ فرمول مولکولی، افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌ها و یون‌ها را نیز نشان می‌دهد.

□ طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.

□ توسعه پایدار، یعنی برای تولید هر فراورده، همه هزینه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته می‌شود.

□ استوکیومتری واکنش، بخشی از دانش شیمی است که به ارتباط کمی میان مواد شرکت‌کننده در هر واکنش می‌پردازد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹) در لایه استراتوسفر، به ازای هر کیلومتر ارتفاع، به ترتیب پنج درجه سلسیوس افزایش دما رخ می‌دهد. اگر دما در ابتدای این لایه برابر ۲۱۷ کلوین و در انتهای آن، برابر ۷ درجه سلسیوس باشد، ارتفاع تقریبی این لایه چند کیلومتر است؟

۲۵ (۴)

۲۳ (۳)

۱۲/۶ (۲)

۱۱/۶ (۱)

۱۰) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

* ساختار فیزیکی هر ماده، تعیین‌کننده خواص و رفتار آن است.

* افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در هوا کره، سبب افزایش pH آب‌ها می‌شود.

* میزان اثرگذاری هر یک از انسان‌ها روی قسمت‌های مختلف کره زمین را ردپا می‌نامند.

* روغن‌های گیاهی مانند پلاستیک‌های سبز، به وسیله جانداران ذره‌بینی در طبیعت تجزیه می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱) در کدام واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها، ۱/۵ برابر مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است؟



۱) ب، ت (۱) ۲) آ، پ (۲) ۳) آ، ب (۳) ۴) پ، ت (۴)

۱۲) چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هواکره است.
- انبلیق، وسیله تقطیر مواد بود که توسط جابر بن حیان نوآوری شده بود.
- برخی از جانداران ذره‌بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می‌کنند.
- نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.

۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۱۳) مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش: $\text{Na}_2\text{O}_2(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{NaOH}(aq) + \text{O}_2(g)$ ، پس از موازنه، کدام است؟

۱) ۸ (۱) ۲) ۹ (۲) ۳) ۱۰ (۳) ۴) ۱۱ (۴)

۱۴) ضریب استوکیومتری کدام ماده، پس از موازنه معادله واکنش: $\text{CaSiO}_3(s) + \text{HF}(aq) \rightarrow \text{CaF}_2(aq) + \text{SiF}_4(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$ بیشتر است؟

۱) H_2O (۱) ۲) CaSiO_3 (۲) ۳) HF (۳) ۴) CaF_2 (۴)

۱۵) شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول نیتروژن تری‌فلوئورید شمار الکترون‌های پیوندی در یون سیانید و شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه بیرونی اتم‌ها در آن، برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه بیرونی اتم‌ها در یون سیانید است.

۱) نصف - دو (۱) ۲) نصف - پنج (۲) ۳) برابر - دو (۳) ۴) برابر - پنج (۴)

۱۶) کدام عبارت، درست است؟

- ۱) در ساختار لوویس یون کربنات، اتم مرکزی دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.
- ۲) مولکول سیانواتن، به‌طور کلی دارای ساختار خمیده با یک جفت الکترون ناپیوندی است.
- ۳) در ساختار لوویس یون اگزالات ($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$)، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی، برابر ۰/۸ است.
- ۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در مولکول‌های CO_2 و OF_2 یکسان است.

۲۳) تمام مطالب زیر نادریست اند، به چیز:

- ۱) حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.
- ۲) تهیه گاز هلیوم از تقطیر جزء به جزء هوای مایع در مقایسه با تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی مقرون به صرفه‌تر است.
- ۳) از ۲۰۰ میلیون سال پیش تا کنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.
- ۴) گیاهان گازهای کربن‌دی‌اکسید و نیتروژن مورد نیاز خود را مستقیماً از هواکره تأمین می‌کنند.

۲۴) کدام مورد از مطالب زیر نادریست است؟

- ۱) بارانی که اکسیدهای نافلزنی موجود در هواکره را در خود حل کند، pH کم‌تر از ۷ دارد.
- ۲) مقدار اضافی CO_2 در هواکره موجب از بین رفتن اسکلت آهکی مرجان‌ها می‌شود.
- ۳) محلول آبی دو اکسید MgO و K_2O کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورند.
- ۴) از آهک می‌توان علاوه بر کاهش pH آب دریاچه‌ها، برای کنترل میزان اسیدی بودن خاک نیز استفاده کرد.

۲۵) کدام یک از گزینه‌های زیر نادریست است؟

- ۱) گلخانه‌ها با لایه‌ای از پلاستیک‌های شفاف پوشیده می‌شوند که باعث می‌شود تغییرات دمایی درون گلخانه کمتر شود.
- ۲) گازهای گلخانه‌ای کاملاً مانع خروج گرمای گسیل شده از زمین که به صورت پرتوهای فرسرخ‌اند، می‌شوند.
- ۳) هنگام ورود پرتوهای خورشیدی به زمین بخش کوچکی از آنها به وسیله هواکره جذب می‌شود.
- ۴) گازهای گلخانه‌ای باعث پایداری آب و هوای اتمسفر زمین می‌شوند، به طوری که اگر هواکره وجود نداشت میانگین دمای کره زمین به ۲۵۵ کلوین کاهش می‌یافت.

گاز	مایع	جامد
شکل معین ندارد	شکل معین ندارد	شکل معینی دارد
حجم معین ندارد	حجم معین دارد	حجم معین دارد
تراکم پذیر	تراکم ناپذیر	تراکم ناپذیر

توصیف یک نمونه گاز

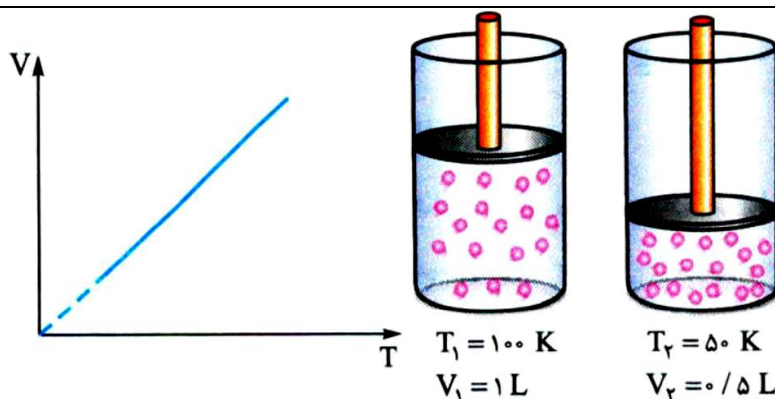
برای توصیف یک نمونه گاز باید ۱- مقدار گاز ۲- دمای گاز و ۳- فشار گاز مشخص باشد. زیرا هر سه عامل بر حجم گاز تاثیر دارند

رابطه بین دمای گاز و حجم گاز در فشار ثابت

قانون شارل: در فشار ثابت، بین دمای گاز و حجم آن رابطه مستقیم برقرار است.

نکته: هرگاه دمای گازی افزایش یابد، انرژی جنبشی و سرعت ذرات گاز افزایش می یابد، نتیجه حجم گاز افزایش می یابد.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$



سوال: برای این که حجم یک گاز را از ۲۰ml در دمای ۲۵°C به ۴۵ml برسانیم، دما را چند درجه سلسیوس باید افزایش دهیم؟

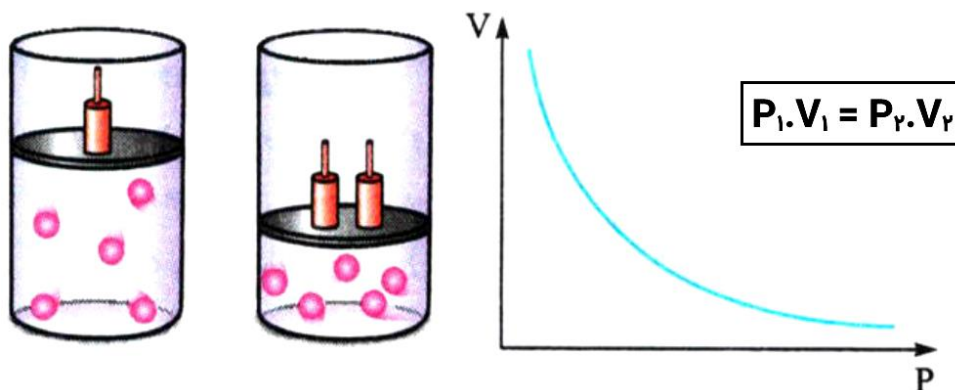
سوال: در سیلندری با پیستون روان، ۲ مول گاز وجود دارد دما برحسب کلوین چند برابر شود تا حجم ۴ برابر گردد؟

سوال: یک نمونه گاز در فشار ثابت در دمای ۲۵°C حجمی برابر ۲۰۰ml دارد اگر دمای آن را به ۸۰°C برسانیم حجم آن را چه مقدار خواهد شد؟

نکته: اگر بادکنک پر از هوا را در نیتروژن مایع قرار دهیم حجم آن به شدت کاهش می یابد. زیرا دمای نیتروژن مایع بسیار کم است و با کاهش دما حجم هوای درون بادکنک به شدت کاهش می یابد

رابطه فشار گاز و حجم گاز

قانون بویل: در دمای ثابت، بین حجم گاز و فشار آن رابطه عکس وجود دارد.



سوال: حجم نمونه ای از گازی در دمای اتاق و فشار ۱atm برابر ۳ لیتر است، حجم آن در همان دما و فشار ۶atm چقدر است؟

نسیب چند مورد از عبارات های زیر نادرست است؟

(آ) اندازه فاصله بین مولکول های یک گاز با فشار گاز رابطه مستقیم دارد

(ب) مایع برخلاف جامد و مانند گاز، تراکم پذیر است

(پ) برای توصیف یک نمونه گاز کافی است فشار و مقدار آن را بدانیم

(ت) قرار دادن بادکنک پر از هوا در نیتروژن مایع، حجم آن به شدت کاهش می یابد

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

نسیب در دمای ثابت فشار گاز X را به اندازه ۵۰ درصد افزایش می دهیم. تغییرات حجم گاز، چند برابر حجم اولیه این گاز است؟

۱/۵(۱) ۰/۵(۲) ۰/۶۶(۳) ۰/۳۳(۴)

نسیب حجم ظرف محتوی یک گاز را در دمای ثابت به اندازه ۱۵۰ درصد افزایش می دهیم. فشار گاز چند برابر می شود؟

۱/۵(۱) ۲/۵(۲) ۰/۴(۳) ۰/۳۳(۴)

تست در یک فرایند در فشار ثابت ابتدا دما را از 25°C به 174°C می‌رسانیم و سپس گاز بدست آمده را وارد فرایند دوم می‌کنیم. اگر در فرایند دوم در دمای ثابت فشار را $2/5$ برابر کنیم و حجم نهایی گاز 36 لیتر باشد حجم گاز وارد شده در فرایند اول تقریباً چند لیتر است؟

۱۰ (۴)

۴۰ (۳)

۹۰ (۲)

۶۰ (۱)

رابطه حجم گاز با مقدار گاز

قانون آووگادرو (Avogadro's law): در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر

است.

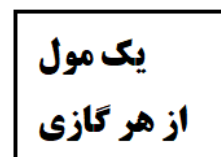
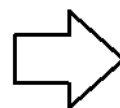
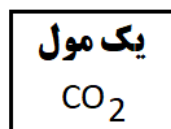
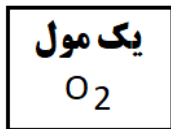
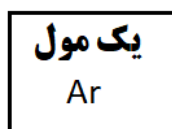
نکته:

(۱) حجم گازها در دما و فشار یکسان به نوع گاز بستگی ندارد.

(۲) در دما و فشار ثابت، هرچه شمار مول های یک گاز بیشتر شود، حجم آن بیشتر می شود (یعنی بین شمار مول های گاز و حجم آن رابطه مستقیم است).

دما صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر (شرایط استاندارد STP)

STP



۲۲/۴ لیتر

۲۲/۴ لیتر

۲۲/۴ لیتر

۲۲/۴ لیتر

۱- 0.5 مول گاز اکسیژن چند لیتر و چند گرم است؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۲- $2/8$ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP، چند مول و چند گرم است؟ ($C = 12, O = 16$)

۳- چگالی گاز اکسیژن را در شرایط STP بدست آورید؟ ($O = 16$)

۴- اگر چگالی گاز دواتمی X_2 در دما و فشار معینی $1/2$ برابر چگالی گاز اکسیژن در همان دما و فشار باشد، جرم مولی گاز X_2 را بدست آورید.



۵- در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، ۳ گرم از کدام گاز حجم بیشتری دارد؟

(C=۱۲, H=۱, F=۱۹, Ar=۴۰, O=۱۶ g.mol⁻¹)

الف) آرگون ب) فلوئور ج) C_۳H_۸ د) کربن مونو اکسید

نست چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

- در فشار ثابت با افزایش دمای مطلق یک گاز چگالی آن افزایش می یابد.
- ۲۲ گرم کربن دی اکسید (CO_۲) و ۱۶ گرم گاز اکسیژن (O_۲) تعداد مولکول های یکسانی دارند. (C=۱۲, O=۱۶: g.mol⁻¹)
- با افزایش جرم یک گاز معین در دما و فشار ثابت، حجم آن افزایش می یابد.
- اگر چگالی یک گاز در شرایط استاندارد ۲/۸۶ g.L⁻¹ باشد جرم مولی این گاز ۶۴ گرم بر مول است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

نست شمار اتم های کالر در ۰/۵۶ لیتر گاز کالر در شرایط STP برابر شمار اتم ها در چند گرم نئون

است؟ (Ne=۲۰: g.mol⁻¹)

۱ (۱) ۲ (۲) ۰/۵ (۳) ۱/۵ (۴)

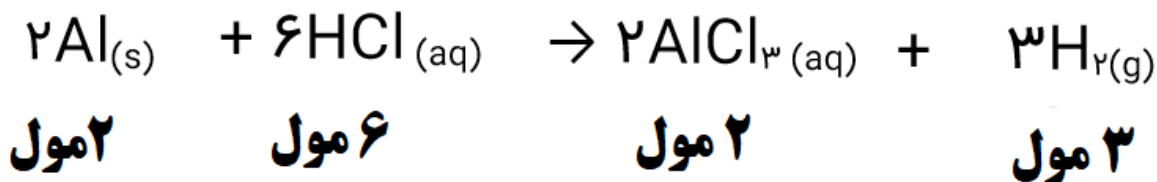
نست چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

- در دما و فشار یکسان جرم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.
- ۰/۱۴ لیتر از هر گاز ایده آل در شرایط STP شامل ۶/۲۵ × ۱۰^{-۳} مول از آن گاز است.
- در شرایط استاندارد ۱۰g گاز هیدروژن حجمی برابر ۱۰g گاز اکسیژن دارد.
- در شرایط STP به دلیل ثابت بودن فشار با افزایش شمار مول های گاز حجم گاز کاهش می یابد.

۱) صفر ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



مفهوم ضرایب استوکیومتری:

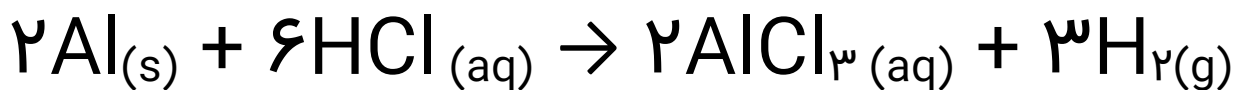


سوال - از واکنش ۴ مول آلومینیوم، چند مول گاز هیدروژن بدست می آید؟

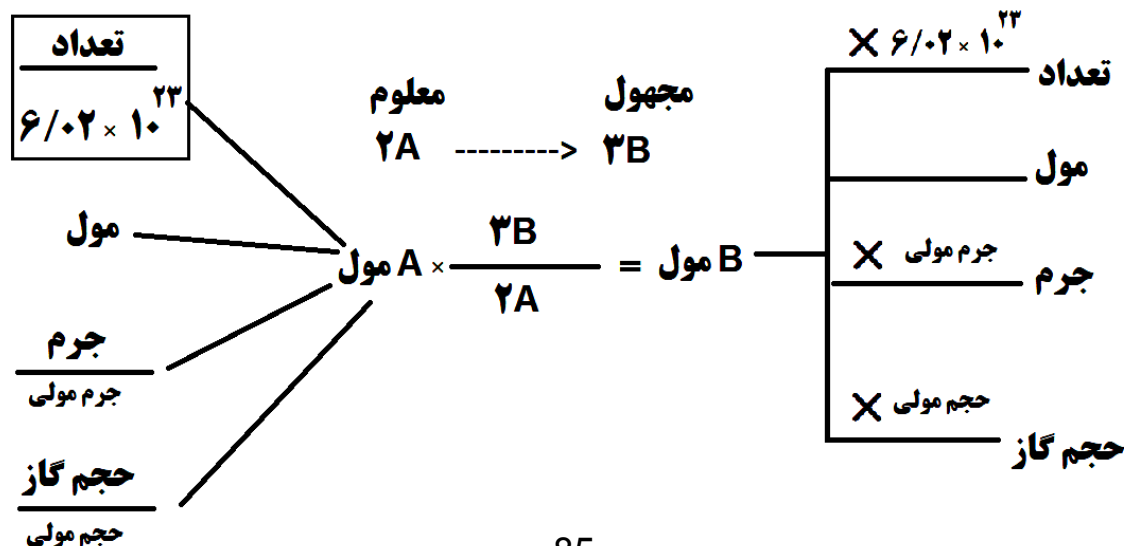
سوال - برای تولید ۱/۵ مول گاز هیدروژن چند مول هیدروکلریک اسید مصرف می شود؟

تبدیل جرم و حجم به مول:

نسبت مولی مواد در یک واکنش:

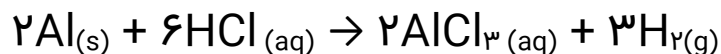


چارت کلی حل مساله در شیمی:

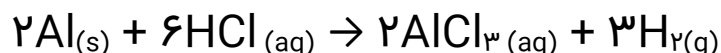




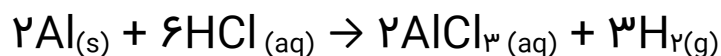
سوال آموزشی: ۱- با توجه به واکنش زیر با مصرف 1.04×10^3 اتم آلومینیوم، چند مول هیدروژن بدست می آید؟ ($\text{Al}=27$, $\text{Cl}=35.5$, $\text{H}=1 \text{ g.mol}^{-1}$)



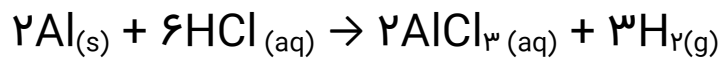
۲- برای تولید ۳ مول گاز هیدروژن چند گرم آلومینیوم مصرف می شود؟



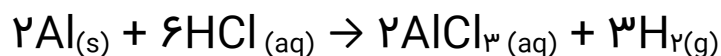
۳- از واکنش $5/4$ گرم آلومینیوم چند گرم گاز هیدروژن بدست می آید؟



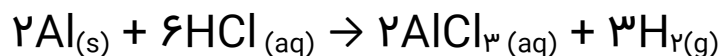
۴- از واکنش ۳ مول هیدروکلریک اسید چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود؟



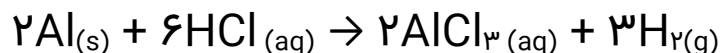
۵- برای تولید $44/8$ لیتر گاز در شرایط STP چند گرم هیدروکلریک اسید مصرف می شود؟



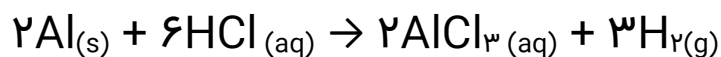
۶- اگر تفاوت جرم فراورده ها در واکنش زیر ۲۶/۱ گرم باشد، چند گرم آلومینیوم مصرف شده است؟



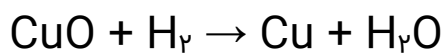
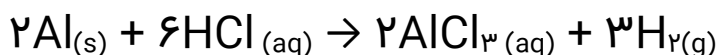
۷- اگر میزان کاهش جرم مخلوط واکنش، پس از پایان واکنش زیر ۲ گرم باشد، چند گرم آلومینیوم مصرف شده است؟



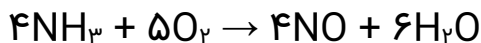
۸- برای تولید ۴۰ لیتر گاز هیدروژن با چگالی ۰/۸ گرم بر لیتر، چند مول هیدروکلریک اسید مصرف می شود؟



۹- اگر گاز هیدروژن تولید شده از واکنش ۲/۷ گرم آلومینیوم را برای واکنش با مس (I) اکسید مصرف کنند، چند گرم مس بدست می آید؟ (Cu=۶۴)



۱۰- از واکنش چند مول آمونیاک، ۴ گرم گاز NO به دست می آید. (N= 14 , O= 16 g.mol⁻¹)



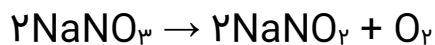
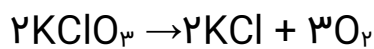
۱۱- طبق واکنش های موازنه نشده زیر، مقدار اکسیژن آزاد شده از تجزیه ۰/۳ مول پتاسیم کلرات، از تجزیه چند گرم سدیم نترات به دست می آید؟ (Na= ۲۳ , O= ۱۶ , Cl= ۳۵/۵ g.mol⁻¹)

الف) ۲۴

ب) ۴۱

ج) ۶۸

د) ۷۶/۵



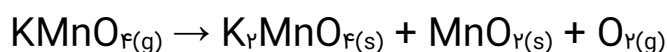
۱۲- مقدار پتاسیم پرمنگنات را گرم می‌کنیم تا طبق واکنش موازنه نشده زیر به طور کامل تجزیه شود به تقریب چند درصد از جرم نمونه جامد در این فرآیند کاسته می‌شود؟

الف) ۱۰

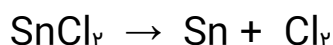
ب) ۲۰

ج) ۲۷/۵

د) ۳۷/۷



۱۳- از برقکافت ۰/۰۲۵ مول قلع (II) کلرید طبق واکنش زیر ۲/۳۷۴ گرم فلز قلع جمع‌آوری شده است. در این فرآیند چند گرم کلرید باقی مانده است؟ (Sn= ۱۱۸/۷, Cl= ۳۵/۵)



الف) ۰/۴۷۴

ب) ۰/۳۵۵

ج) ۰/۹۵

د) ۰/۷۱

۱۴- ۰/۶ مول از یون کدام فلز در واکنش فلئوئورید، ترکیبی به جرم ۴۶/۸ گرم تشکیل می‌دهد. (Ga=۷۰, Ca=۴۰, Al=۲۷, Mg=۲۴, F=۱۹)

الف) Al

ب) Mg

ج) Ca

د) Ga

۱۵- تست برای آزاد کردن ۵/۴ گرم نقره از محلول نقره نیترات چند گرم آهن لازم است؟ (Fe=۵۶ ,)
(Ag=۱۰۸ g.mol⁻¹)

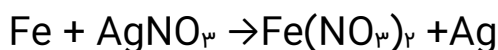
۲۸(د)

۱۴(ج)

۲/۸(ب)

۱/۴(الف)

موازنه شود



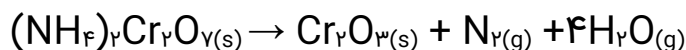
۱۶- تست از تجزیه مقداری آمونیوم دی کرومات، ۱۰/۸ گرم بخار آب بدست آمده است. جرم جامد باقی مانده چند گرم کمتر از جرم جامد اولیه است؟ (Cr=۵۲ , N=۱۴ , H=۱ , O=۱۶ g.mol⁻¹)

۱۹/۶(د)

۷/۸۵(ج)

۱۵(ب)

۱۲/۷۵(الف)



۱۷- تست مخلوطی از ۵ گرم CaO و CaC₂ در آب انداخته شد تا واکنش‌های زیر انجام شود. اگر حجم جمع آوری شده در شرایط STP برابر ۱/۰۵ لیتر باشد درصد جرمی کلسیم اکسید در مخلوط اولیه کدام است؟

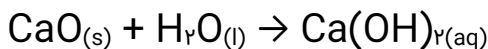
(Ca=۴۰ , O=۱۶ , C=۱۲ g.mol⁻¹)

۶۰(د)

۵۵(ج)

۵۰(ب)

۴۰(الف)



تست ۱۸- اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و متان (در شرایط استاندارد) به طور کامل بسوزند ۵/۶ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط استاندارد و ۱۱/۲۵ گرم آب تولید می شود. چند درصد حجمی این مخلوط را گاز متان تشکیل می دهد؟

۶۶/۶۶(د)

۳۳/۳۳(ج)

۳۵/۲۵(ب)

۲۵/۱۲(الف)

تست ۱۹- در اثر سوختن CS_۲ مایع در شرایط STP، ۱۶/۸ لیتر گاز های CO_۲ و SO_۲ در شرایط STP تولید می شود. اگر حجم CS_۲ مایع ۱۵/۲ میلی لیتر باشد چگالی این ترکیب مایع چند گرم بر میلی لیتر بوده است؟

(C=۱۲ , O=۱۶ , S=۳۲ g.mol^{-۱})

۱/۴۵(د)

۱/۳۷(ج)

۱/۲۵(ب)

۱/۱۲(الف)



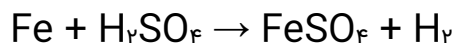
تست ۲۰- ۲۰ × ۱۰^{۲۳} × ۱۹/۰۳۳ اتم آهن، چند مول آهن است و در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می سازند؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط واکنش ۰/۰۸ گرم بر لیتر است).

۳/۷۵ - ۰/۱۵(د)

۳/۲۵ - ۰/۱۵(ج)

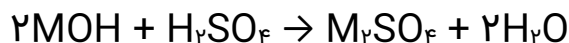
۳/۹ - ۰/۱۸(ب)

۴/۵ - ۰/۱۸(الف)



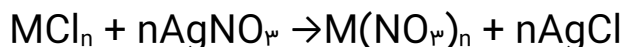
تست ۲۱- اگر در اثر واکنش ۴ گرم هیدروکسید یک فلز گروه اول جدول تناوبی (M) با مقدار کافی سولفوریک اسید مطابق واکنش زیر، ۷/۱ گرم لوفات فلز (M_۲SO_۴) تشکیل شود، جرم مولی این فلز کدام است؟ (O=۱۶، S=۳۲ g.mol^{-۱})

۲۳ (۱) ۳۹ (۲) ۴۶ (۳) ۸۷ (۴)



تست ۲۲- اگر محلول کلرید یک فلز که دارای ۲/۷ گرم از این نمک است با مقدار کافی محلول نقره نیترات مطابق واکنش زیر، ۵/۷۴ گرم نقره کلرید تشکیل دهد، نسبت جرم مولی فلز به ظرفیت آن کدام است؟ (Ag=۱۰۸، Cl=۳۵/۵ g.mol^{-۱})

۶۷/۵ (۱) ۵۴ (۲) ۴۶ (۳) ۳۲ (۴)



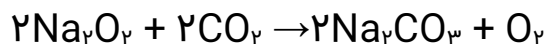
تست ۲۳- اگر در واکنش کامل ۷/۹۵ گرم هیدروکسید یک فلز چهار ظرفیتی با مقدار کافی سولفوریک اسید، ۱۴/۱۵ گرم نمک خشک تشکیل شود، جرم اتمی این فلز کدام است؟ (S=۳۲، O=۱۶، H=۱)

۴۸ (۱) ۹۱ (۲) ۱۱۸ (۳) ۲۰۷ (۴)

تست ۲۴- بر اساس واکنش زیر، اگر هر لیتر هوا دارای ۸۸ میلی گرم CO_2 باشد، $\frac{31}{2}$ گرم سدیم

پراکسید (Na_2O_2) برای جذب CO_2 موجود در چند لیتر هوا کفایت می کند؟ ($\text{Na}=23$, $\text{O}=16$, $\text{C}=12$)

۱۰۰ (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴)



تست ۲۵- یک مول آلومینیوم سولفات ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم فراورده جامد با

جرم واکنش دهنده باقی مانده برابر شود؟ ($\text{S}=32$, $\text{Al}=27$, $\text{O}=16$)

۴۰ (۱) ۵۰ (۲) ۶۶ (۳) ۷۷ (۴)



تست ۲۶- مقداری فلز آلومینیوم با هیدروکلریک اسید وارد واکنش شده و پس از مدتی واکنش کامل می

شود. اگر اختلاف جرم گاز و ماده جامد تولید شده $\frac{24}{15}$ گرم باشد، مقدار اولیه آلومینیوم چند گرم بوده

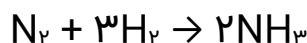
است؟ ($\text{Cl}=35.5$, $\text{Al}=27$, $\text{H}=1 \text{ g.mol}^{-1}$)

۵ (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)

تست ۲۷- با توجه به معادله واکنش تولید آمونیاک، برای تولید 3360 لیتر آمونیاک در شرایط STP به چند

گرم گاز هیدروژن و چند گرم گاز نیتروژن نیاز است؟ ($\text{N}=14$, $\text{H}=1$)

۲۱۰۰ - ۴۵۰ (۱) ۱۱۰۰ - ۴۵۰ (۲) ۲۱۰۰ - ۳۵۰ (۳) ۱۱۰۰ - ۳۵۰ (۴)



تست ۲۸- در اثر تجزیه ۱۶/۸ گرم سدیم کربنات طبق معادله واکنش زیر، چند لیتر گاز پس از بازگشت به شرایط

STP در ظرف واکنش وجود دارد؟ (Na=۲۳ , O=۱۶ , C=۱۲ , H=۱)

۱۳/۴۴ (۴) ۲/۲۴ (۳) ۱۰/۶۲ (۲) ۸/۹۶ (۱)



تست ۳۰- اگر مخلوطی از پتاسیم کلرات (KClO₃) و پتاسیم نیترات (KNO₃) مطابق معادله های زیر تجزیه می

شوند. اگر حجم گاز تولید شده در دو واکنش برابر باشد، نسبت جرم پتاسیم کلرات تجزیه شده به پتاسیم نیترات تجزیه شده به تقریب کدام است؟

۰/۴ (۱) ۱/۶ (۲) ۰/۵ (۳) ۲ (۴)

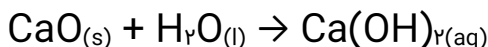


تست ۳۱- مخلوطی به جرم ۵ گرم شامل دو ترکیب CaO و CaC₂ در آب انداخته شد تا واکنش های زیر انجام

شود. اگر حجم گاز جمع آوری شده در شرایط STP برابر ۱/۰۵ لیتر باشد، درصد جرمی کلسیم اکسید در این

مخلوط کدام است؟ (Ca=۴۰ , C=۱۲ , O=۱۶ g.mol⁻¹)

۴۰ (۱) ۵۰ (۲) ۵۵ (۳) ۶۰ (۴)



تست ۳۲- واکنش موازنه نشده زیر در کیسه هوای خودرو انجام می شود. اگر ۱۳ گرم سدیم آزید (NaN_3) در کیسه هوا استفاده شود، اگر پس از انفجار کیسه هوا، دمای درون آن به 127°C حجم گاز درون کیسه هوا در این لحظه به تقریب چند لیتر است؟ (فشار کیسه هوا را 1 atm در نظر بگیرید) ($\text{Na}=23$, $\text{N}=14$)

۱) $6/72$ ۲) $8/25$ ۳) $9/85$ ۴) $11/4$

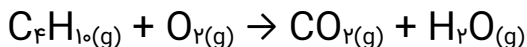
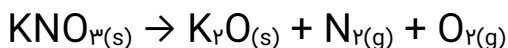


تست ۳۳- اگر بر اثر رعد و برق 100 گرم گاز اکسیژن با مقدار کافی نیتروژن وارد واکنش و شد، پس از انجام همه مراحل واکنش، چند لیتر اوزون تروپوسفری با چگالی 0.8 g.L^{-1} تولید می شود؟ ($\text{N}=14$, $\text{O}=16$)

۱) 300 ۲) $937/5$ ۳) 3750 ۴) 4650

تست ۳۴- $20/2$ گرم پتاسیم نترات در دمای بالا مطابق واکنش زیر تجزیه می شود. طی این واکنش چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود و مخلوط حاصل با چند گرم گاز بوتان (C_4H_{10}) به طور کامل واکنش می دهد. ($\text{K}=39$, $\text{O}=16$, $\text{N}=14$)

۱) $3/38 - 5/6$ ۲) $2/23 - 5/6$ ۳) $3/38 - 7/84$ ۴) $2/23 - 7/84$



۳۵- تست اگر در شرایط یکسان، حجم گاز کربن دی اکسید حاصل از تجزیه مقداری کلسیم کربنات، ۰/۶۷ حجم گاز اکسیژن تولید شده از واکنش تجزیه مقداری سدیم کلرات (NaClO_۳) باشد، نسبت جرم سدیم کلرات به جرم کلسیم کربنات مصرفی در دو واکنش کدام است؟ (Ca=۴۰ , Cl=۳۵/۵ , Na=۲۳ , C=۱۲ , O=۱۶)

۰/۹۳۸ (۱) ۱/۸۷۷ (۲) ۱/۰۶۵ (۳) ۲/۱۳ (۴)



۳۶- تست اگر ۶۸ گرم سدیم نیترات در یک ظرف درباز، طبق واکنش زیر به طور ناقص تجزیه شود و طی این فرایند ۹/۶ گرم از جرم مواد درون ظرف کاسته شده باشد، اختلاف جرم دو جامد باقی مانده در ظرف چند گرم است؟ (Na=۲۳ , O=۱۶ , N=۱۴ g.mol^{-۱})

۹/۶ (۱) ۲۴/۴ (۲) ۲۸/۸ (۳) ۲۶/۶ (۴)



۳۷- تست ۳/۸۱ گرم از کلرید یک فلز با مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید مطابق واکنش زیر، ۲/۷ گرم رسوب تشکیل می دهد. جرم مولی فلز کدام است؟

۲۴ (۱) ۳۹ (۲) ۵۶ (۳) ۶۵ (۴)



تست ۳۸- مخلوطی به جرم ۳۰ گرم از گرد کربن و گوگرد را در اکسیژن کافی می سوزانیم. اگر در مجموع ۲۸

لیتر گاز در شرایط STP تولید شود چند درصد جرم مخلوط اولیه را گوگرد تشکیل می دهد؟

(S=۳۲ , C=۱۲ g.mol⁻¹)

۹۰ (۴)

۸۰ (۳)

۳۹ (۲)

۶۰ (۱)

تست ۳۹- مخلوطی به جرم ۲۷ گرم از گازهای متان و اتان (C_۲H_۶) را در اکسیژن کافی می سوزانیم. اگر جرم

بخار آب تولید شده در هر دو واکنش با هم برابر باشد، مجموع جرم کربن دی اکسید دو واکنش کدام

است؟ (C=۱۲ , O=۱۶ , H=۱)

۸۸(۴)

۷۷(۳)

۶۶(۲)

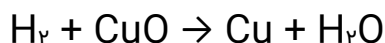
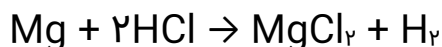
۵۵ (۱)

تست ۴۰- در مخلوطی از دو فلز آلومینیوم و منیزیم، جرم آلومینیوم دو برابر جرم منیزیم است. چنانچه این

مخلوط را با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش دهیم و گاز هیدروژن حاصل از این واکنش ها با ۲۲۰ گرم

مس(II) اکسید به طور کامل واکنش دهد، جرم آلومینیوم در مخلوط اولیه چند گرم است؟

(C=۶۴ , Al=۲۷ , Mg=۲۴ , O=۱۶ , H=۱)



۱) برای سوختن کامل ۶/۴ گرم نفتالین، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، لازم است این مقدار اکسیژن، از تجزیه چند گرم محلول ۵۰ درصد جرمی هیدروژن پراکسید (با فراورده‌های آب و اکسیژن) به دست می‌آید؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$)

- | | | | |
|-----|--------------|-----|--------------|
| (۱) | ۸۱/۶ ، ۱۳/۴۴ | (۲) | ۶۲/۴ ، ۱۳/۴۴ |
| (۳) | ۸۱/۶ ، ۱۶/۸۶ | (۴) | ۶۲/۴ ، ۱۶/۸۶ |

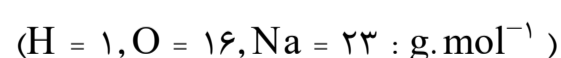
۲) اگر هر لیتر هگزان (مایع) ۰/۶۴۵ گرم جرم داشته باشد، ۴۰ لیتر از آن، شامل چند مول از آن است و با چند مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $(H = 1, C = 12 : g.mol^{-1})$)

- | | | | | | | | |
|-----|-------------|-----|-------------|-----|------------|-----|------------|
| (۱) | ۱/۵۶ ، ۰/۱۶ | (۲) | ۲/۸۵ ، ۰/۱۶ | (۳) | ۱/۵۶ ، ۰/۳ | (۴) | ۲/۸۵ ، ۰/۳ |
|-----|-------------|-----|-------------|-----|------------|-----|------------|

۳) گاز آزاد شده از واکنش کامل ۴۰ گرم آلیاژ مس و روی با مقدار کافی هیدرولیک اسید، می‌تواند در شرایط مناسب ۰/۱ مول اتین را به اتان تبدیل کند. حجم گاز آزاد شده از واکنش این آلیاژ با اسید در شرایط استاندارد برابر چند لیتر و درصد جرمی مس در این آلیاژ کدام است؟ ($Zn = 65 g.mol^{-1}$)

- | | | | | | | | |
|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|
| (۱) | ۶۷/۵ ، ۴/۴۸ | (۲) | ۸۷/۵ ، ۴/۴۸ | (۳) | ۶۷/۵ ، ۲/۲۴ | (۴) | ۸۷/۵ ، ۲/۲۴ |
|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|

۴) در یک نمونه سدیم نیتريد، مجموع شمار یون‌ها برابر $10^{24} \times 3/612$ است. از واکنش آن با مقدار کافی آب، چند لیتر گاز آمونیاک (در شرایط STP) و چند گرم سدیم هیدروکسید تشکیل می‌شود؟



- | | | | | | | | |
|-----|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|
| (۱) | ۱۸۰ ، ۴۴/۸ | (۲) | ۱۲۰ ، ۴۴/۸ | (۳) | ۱۲۰ ، ۳۳/۶ | (۴) | ۱۸۰ ، ۳۳/۶ |
|-----|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|

۵) مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن به جرم ۶۰ گرم، در اثر جرقه به طور کامل واکنش می‌دهند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP برابر چند لیتر است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

۱) ۱۶/۸ (۱) ۲) ۱۲/۶ (۲) ۳) ۱۱/۲ (۳) ۴) ۵/۶ (۴)

۶) ۷۲/۵ گرم گاز بوتان، به صورت جداگانه یکبار به صورت ناقص و یکبار به صورت کامل سوزانده می‌شود. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرف شده (پس از تبدیل به شرایط STP) برابر چند لیتر است؟ (از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها، گاز کربن مونوکسید و آب تشکیل می‌شود. (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

۱) ۵۶/۰ (۱) ۲) ۶۵/۰ (۲) ۳) ۸۶/۹ (۳) ۴) ۸۹/۶ (۴)

۷) فلز A با هالوژن X_۲ ترکیبی با فرمول شیمیایی AX_۲ تشکیل می‌دهد. این ترکیب بر اثر گرما، مطابق واکنش:

$$2AX_2(s) \xrightarrow{\Delta} 2AX(s) + X_2(g)$$
تجزیه می‌شود. هرگاه ۱/۱۲ گرم از AX_۲ به طول کامل تجزیه شود و ۰/۷۲ گرم AX و ۷۱/۲۵ میلی‌لیتر گاز X_۲ تشکیل شود، جرم اتمی هالوژن X، چند برابر جرم اتمی فلز A است؟ (حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش، برابر ۲۸/۵ لیتر در نظر بگیرید.)

۱) ۱/۱۵ (۱) ۲) ۱/۲۵ (۲) ۳) ۱/۵ (۳) ۴) ۱/۷۵ (۴)

۸) دو ظرف در بسته یکسان، با دمای برابر، یکی دارای ۰/۲۴ مول گاز اکسیژن (ظرف I) و دیگری دارای ۲/۱۱ گرم گاز بوتن (ظرف II) است، کدام مطلب درباره آن‌ها، نادرست است؟

(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)



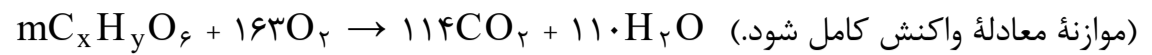
۱) فشار گاز در ظرف I در مقایسه با ظرف II، بیشتر است.

۲) برای واکنش کامل دو گاز با یکدیگر، مقدار کافی از اکسیژن وجود ندارد.

۳) شمار اتم‌های سازنده مولکول‌های گاز در ظرف II، ۴ برابر شمار آن‌ها در ظرف I است.

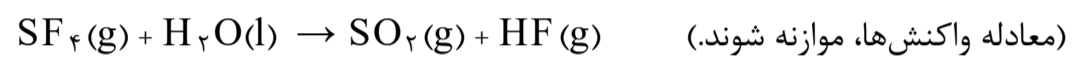
۴) مجموع حجم دو گاز اولیه در شرایط STP، برابر حجم ۱۲/۳۲ گرم گاز CO در همان شرایط است.

۹) در اثر سوختن کامل ۸۹ گرم از یک نوع چربی ($C_xH_yO_6$) مطابق واکنش زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند لیتر اکسیژن مصرف و چند مول گاز CO_2 تولید می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، برابر ۲۵ L فرض شود؛ $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

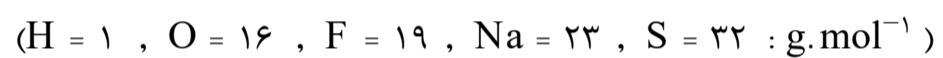


(۱) ۵/۷, ۳۰۲/۷۵ (۲) ۷/۵, ۳۰۲/۷۵ (۳) ۵/۷, ۲۰۳/۷۵ (۴) ۷/۵, ۲۰۳/۷۵

۱۰) مقدار گاز SF_4 لازم برای تهیه ۵۰ لیتر گاز HF را از واکنش چند گرم سدیم فلوئورید با گاز SCl_2 کافی، میتوان به دست آورد و در این فرآیند چند گرم گاز SO_2 تولید می‌شود؟



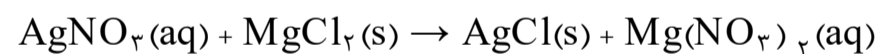
(جرم هر لیتر گاز HF، برابر ۸/۰ گرم در نظر گرفته شود، گزینه‌ها از راست به چپ بخوانید.)



(۱) ۳۲, ۱۲۶ (۲) ۴۲, ۱۲۶ (۳) ۴۲, ۸۴ (۴) ۳۲, ۸۴

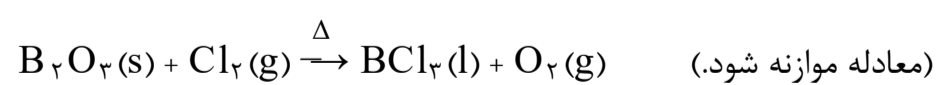
۱۱) ۵۰ میلی‌لیتر محلول که دارای ۰/۰۲ مول نقره نیترات است با چند گرم $MgCl_2$ واکنش کامل می‌دهد؟

(از انحلال‌پذیری رسوب صرف‌نظر و معادله موازنه شود. $N = 14, Mg = 24, Cl = 35.5, Ag = 107 : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ۰/۹۵ (۲) ۰/۸۵ (۳) ۰/۷۴ (۴) ۰/۶۴

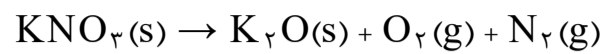
۱۲) با توجه به واکنش زیر، از مصرف هر مول بور اکسید، چند لیتر گاز در شرایط STP، تولید می‌شود؟



(۱) ۳۳/۶ (۲) ۳۹/۲ (۳) ۴۴/۸ (۴) ۶۷/۲

۱۳) واکنش موازنه نشده زیر در دمای 0°C و فشار 1 atm انجام می‌شود. در صورتی که 202 گرم پتاسیم نیترات (KNO_3) طبق واکنش زیر تجزیه شود، حجم گاز اکسیژن تولیدشده در دمای 227°C و فشار 1 atm به تقریب برابر چند لیتر است؟

$$(K = 39, N = 14, O = 16 : \text{g. mol}^{-1})$$



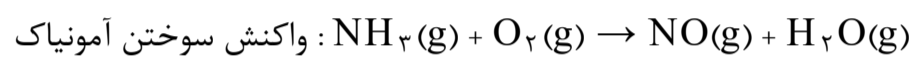
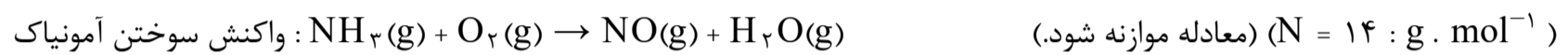
۱۰۲/۵ (۴)

۸۳ (۳)

۵۴ (۲)

۶۷/۵ (۱)

۱۴) 840 گرم گاز نیتروژن با مقدار کافی گاز هیدروژن با بازده درصدی واکنش 60 درصد به طور کامل واکنش داده و آمونیاک تولید می‌کند. اگر فراورده حاصل را بسوزانیم و فراورده‌ها را به شرایط STP برسانیم چند لیتر گاز در ظرف موجود می‌باشد.



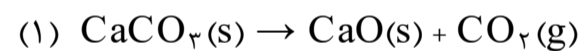
۴۴۸/۲ (۴)

۲۰۱۶ (۳)

۸۰۶/۴ (۲)

۱۳۴۴ (۱)

۱۵) مخلوطی به جرم $33/4$ گرم از CaCO_3 و NaHCO_3 طبق واکنش‌های زیر تجزیه می‌شوند. اگر حجم گاز آزاد شده پس از مصرف کامل واکنش‌دهنده‌ها در واکنش شماره (۱) پنج برابر واکنش شماره (۲) باشد، چند درصد مخلوط اولیه را CaCO_3 تشکیل می‌دهد؟
($\text{NaHCO}_3 = 84$, $\text{CaCO}_3 = 100 : \text{g. mol}^{-1}$) (بعد از انجام واکنش شرایط به حالت STP تبدیل می‌شود.)



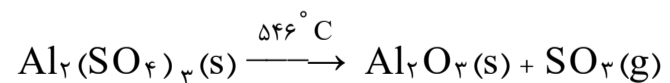
۶۹/۸ (۴)

۳۳/۹ (۳)

۷۴/۸ (۲)

۲۵/۲ (۱)

۱۶) در شرایط STP، $17/1$ گرم آلومینیم سولفات مطابق واکنش موازنه نشده زیر تجزیه شده است. در دمای 546°C و فشار 1 atm ، چند لیتر گاز گوگرد تری‌اکسید (SO_3) تولید می‌شود؟
($O = 16, Al = 27, S = 32 : \text{g. mol}^{-1}$)



۱۳/۴۴ (۴)

۱۰/۰۸ (۳)

۶/۷۲ (۲)

۳/۳۶ (۱)

۱۷) کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ (Ne = ۲۰ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol⁻¹)

- ۱) اگر در فشار ثابت، حجم یک نمونه گاز را از ۱ لیتر به ۰/۵ لیتر برسانیم، دمای آن از ۱۰۰°C به ۵۰°C می‌رسد.
۲) در شرایط STP، ۳/۲ گرم گاز هیدروژن و ۵۱/۲ گرم گاز اکسیژن حجم یکسانی دارند.
۳) اگر در دما و فشار ثابت، شمار مول‌های گاز درون سیلندر یا پیستون روان را ۲۵٪ افزایش دهیم، حجم آن $\frac{4}{5}$ برابر می‌شود.
۴) شمار اتم‌های کلر در ۰/۵۶ لیتر گاز کلر در شرایط STP برابر شمار اتم‌ها در ۰/۵ گرم نئون است.

۱۸) کدام عبارت زیر در مورد واکنش تولید آمونیاک به روش هابر درست است؟ (N = ۱۴ , H = ۱ : g.mol⁻¹)

- ۱) برای خارج ساختن آمونیاک از مخلوط واکنش باید دما را تا ۳۰°C کاهش دهیم.
۲) نیتروژن برخلاف هیدروژن در دمای اتاق با اکسیژن به کندی واکنش می‌دهد.
۳) در شرایط استاندارد، چگالی گازهای موجود در مخلوط واکنش برابر است.
۴) در ظرف واکنش علاوه بر تولید مقداری آمونیاک، مقداری از گازهای واکنش‌دهنده وجود خواهد داشت.

۱۹) مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن به حجم ۲۶/۸۸ لیتر در شرایط بهینه پیشنهادی هابر به‌طور کامل با هم واکنش داده به‌طوری که چیزی از آن‌ها باقی نمی‌ماند. در این صورت به‌ترتیب از راست به چپ چند گرم آمونیاک تولید می‌شود و این مقدار آمونیاک با چه تعداد اتم اکسیژن در واکنش (II) مصرف خواهد شد؟ (واکنش‌ها موازنه شوند. (N = ۱۴, H = ۱ : g.mol⁻¹)



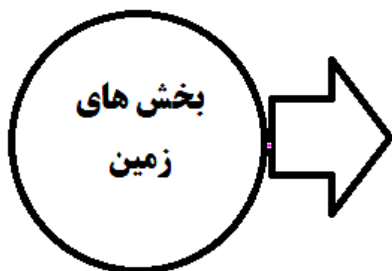
- ۱) ۱۳/۶ ، ۵/۴۱۸ × ۱۰^{۲۳} ۲) ۱۰/۲ ، ۲/۷ × ۱۰^{۲۳}
۳) ۱۳/۶ ، ۲/۷ × ۱۰^{۲۳} ۴) ۱۰/۲ ، ۵/۴۱۸ × ۱۰^{۲۳}

۲۰) در یک ظرف سر بسته در فشار ۱ atm و دمای ۲۷۳ K، مقدار ۱/۸ mol گاز اکسیژن وارد شده است. اگر نیمی از آن به گاز اوزون تبدیل شود، در دما و فشار ثابت، حجم گاز موجود در ظرف به چند لیتر می‌رسد و تغییر شمار مول‌های درون ظرف در دما و فشار ثابت، چند مول است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) $3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_3(\text{g})$

- ۱) ۰/۳ ، ۳/۳۶ ۲) ۰/۴ ، ۳/۳۶ ۳) ۰/۳ ، ۳۳/۶ ۴) ۰/۴ ، ۳۳/۶

۷۵٪ سطح زمین آب است

آب دریاها محلول (مخلوط همگن) است و جرم کل مواد حل شده ثابت است



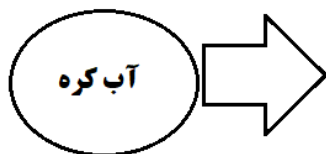
هواکره: مولکول های کوچک شامل نیتروژن و اکسیژن و...

آب کره: مولکول های کوچک مانند آب و یون های محلول و...

سنگ کره: مواد جامد مانند ماسه (سیلیس) و نمک ها و ...

زیست کره: شامل جانداران. نقش اساسی با درشت مولکول ها

نکته - زمین از دیدگاه شیمیایی پویا است یعنی بخش های گوناگون آن با یکدیگر برهم کنش های شیمیایی و فیزیکی دارند و بر همدیگر اثر می گذارند.



اقیانوس ۹۷/۲٪
کوه یخ ۲/۱۵٪
آب زیرزمینی
رودخانه ها و ...
۰/۶۵٪

* ۵۰٪ جمعیت جهان از کم آبی رنج می برند.

* تا ۲۰۲۵، ۶۶٪ جمعیت کم آبی دارند

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
یون نماد	Cl ⁻	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	Mg ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺	CO ₃ ²⁻	Br ⁻
یون mg in ۱ Kg	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۴۰	۶۵

سوال - بیشترین آنیون ----- از گروه ----- و بیشترین کاتیون ----- از گروه ----- است.

استخراج مواد از آب دریا: آب دریا حاوی مقادیر زیاد انواع یون های حل شده است که می توان آنها را به روش های فیزیکی یا شیمیایی از هم جدا کرد. سالانه میلیون ها تن سدیم کلرید با روش تبلور از آب دریا استخراج می شود.

استخراج سدیم کلرید: از آب دریا با روش فیزیکی تبلور (تبخیر آب دریا و ته نشین شدن نمک)

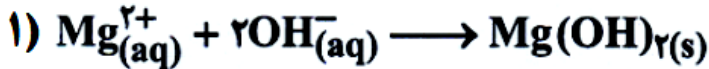
کاربرد های سدیم کلرید
۱- تهیه گاز کلر و سدیم کلرید با روش برقکافت (شیمی دوازدهم می خوانید)
۲- تهیه سود سوزآور (سدیم هیدروکسید) NaOH
۳- تهیه گاز هیدروژن در واکنش با آب. $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$
۴- تولید سدیم کربنات Na ₂ SO ₄
۵- ذوب یخ جاده ها، تغذیه حیوانات، مصرف خانگی، کنسرو

**استخراج منیزیم از آب دریا:**

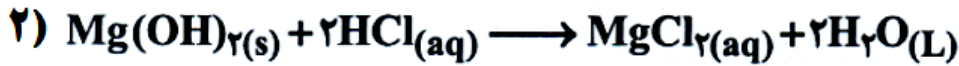
۱- ابتدا یون های منیزیم (Mg^{2+}) محلول در آب دریا را به صورت منیزیم هیدروکسید ($Mg(OH)_2$) رسوب می دهند.

آب دریا

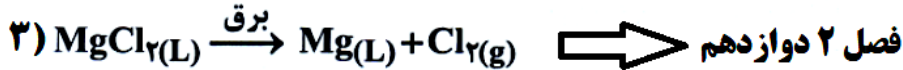
نامحلول در آب



۲- $Mg(OH)_2$ را با هیدروکلریک اسید HCl واکنش می دهند تا به منیزیم کلرید تبدیل شود



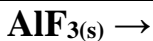
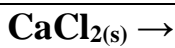
۳- $MgCl_2$ (منیزیم کلرید) را ذوب کرده و با جریان برق (برقکافت) به منیزیم و کلر تجزیه می کنند.



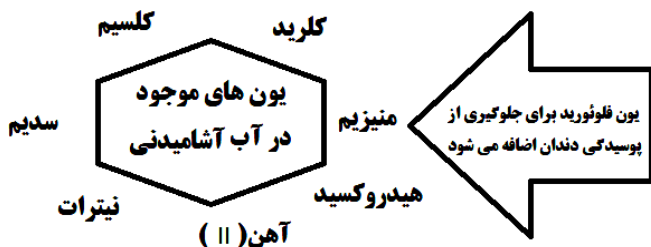
ترکیب های یونی که در آب حل می شوند به صورت یون های مثبت و منفی تفکیک شده و بین مولکول های آب پخش می شوند.



معادله تفکیک یونی ترکیب های یونی زیر را بنویسید.

**یون ها در آب**

نکته: تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب ها در نوع و مقدار حل شونده های آنها است.



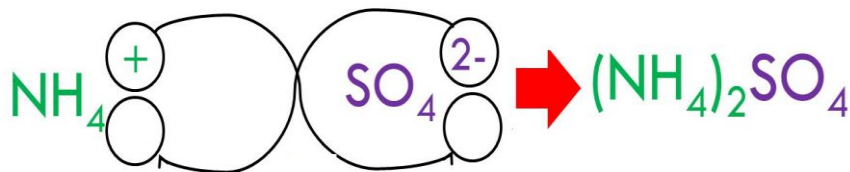
یون های چند اتمی: یونی که از اتصال دو یا چند اتم تشکیل شده است، یون چند اتمی نام دارد. NO_3^{-}

یون تک اتمی: از یک اتم تشکیل شده
 Cl^{-}

نام	ساختار	نام	ساختار
هیدروکسید	$[\text{:}\ddot{\text{O}}-\text{H}]^{-}$	سیانید	$[\text{:C}\equiv\text{N:}]^{-}$
نیتريت	$[\text{:}\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{N}}=\ddot{\text{O}}:]^{-}$	استات	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \ddot{\text{O}} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\ddot{\text{O}} \\ \\ \text{H} \end{array} \right]^{-}$
نترات	$\left[\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{O}}-\text{N}-\ddot{\text{O}}\text{:} \end{array} \right]^{-}$	هیدروژن کربنات	$\left[\begin{array}{c} \ddot{\text{O}} \\ \\ \ddot{\text{O}}-\text{C}-\ddot{\text{O}}-\text{H} \end{array} \right]^{-}$
سولفیت	$[\text{:}\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{S}}(\ddot{\text{O}})-\ddot{\text{O}}:]^{2-}$	کربنات	$\left[\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \\ \ddot{\text{O}}-\text{C}-\ddot{\text{O}}\text{:} \end{array} \right]^{2-}$
سولفات	$[\text{:}\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{S}}(\ddot{\text{O}})_2-\ddot{\text{O}}:]^{2-}$	فسفات	$[\text{:}\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{P}}(\ddot{\text{O}})_3-\ddot{\text{O}}:]^{3-}$
سیلیکات	$[\text{:}\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{Si}}(\ddot{\text{O}})_3-\ddot{\text{O}}:]^{4-}$	آمونیم	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} \right]^{+}$
پرمنگنات	$[\text{:}\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{Mn}}(\ddot{\text{O}})_3-\ddot{\text{O}}:]^{-}$		



چگونگی نوشتن فرمول ترکیب های یونی دارای یون های چند اتمی:



	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	OH^-	PO_4^{3-}
Li^+						
Mg^{2+}		$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$				
Al^{3+}						
Fe^{2+}						
Cu^+						
Zn^{2+}						

فرمول ترکیب های یونی زیر را بنویسید

مس (II) سولفات	کبالت (II) نترات	باریم سیانید	کلسیم سولفیت	کلسیم استات
آمونیم کلرید	اسکاندیم سولفات	روی کربنات	لیتیم کربنات	آهن (III) نیتريت

نکته

۱- آمونیوم سولفات $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر N و S (نیتروژن و گوگرد) را در اختیار گیاه قرار می دهد

۲- ترکیب های یونی حاوی یون چند اتمی هم پیوند یونی وجود دارد هم کووالانسی (اشتراکی)

نسبت در ترکیب های یونی زیر شمار یون های کدام ترکیب با سایرین متفاوت است؟

(۱) پتاسیم کربنات (۲) آمونیوم سولفات (۳) مس(II) اکسید (۴) آهن(II) نیترات

نسبت کدام ترکیب بیشترین تعداد یون را داراست؟

(۱) آلومینیم سولفات (۲) آهن(III) فسفات (۳) آمونیوم نیترات (۴) مس (I) کربنات

نسبت اگر فلز M بتواند ترکیب های یونی MCO_3 و MNO_3 را تولید کند فلز M کدام یک از فلزات زیر است؟

(۱) Fe (۲) Al (۳) Cu (۴) Mg

نسبت آهن(III) فسفات و کلسیم سولفات در چه تعداد از موارد زیر مشابه هستند؟

- شمار آنیون ها در فرمول شیمیایی
- شمار اتم های شرکت کننده در فرمول شیمیایی
- شمار یون ها در فرمول شیمیایی
- شمار اکسیژن ها در فرمول شیمیایی

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

نسبت نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب سدیم نیتريد با نسبت شمار کاتیون به آنیون در کدام ترکیب برابر است؟

(۱) لیتیم فسفات (۲) آلومینیم کلرید (۳) آهن(III) اکسید (۴) مس(II) هیدروژن کربنات

نسبت در کدام گزینه مجموع تعداد اتم و عنصر برای یون های داده شده کمتر است؟

(۱) سولفات و هیدروکسید (۲) فسفات و آمونیوم (۳) کلرید و کربنات (۴) کربنات و سولفات

نسبت ترکیب یونی حاصل از کدام دو عنصر زیر دارای تعداد یون بیشتری در واحد فرمولی آن است؟

▪ A_۳ ▪ B_{۳۸} ▪ C_{۱۶} ▪ D_۷
(۱) C, A (۲) D, A (۳) C, B (۴) D, B



معادله تفکیک یونی هر کدام از ترکیب های یونی زیر را بنویسید.

یون های چند اتمی در اغلب واکنش های شیمیایی و فیزیکی مانند انحلال به صورت یک ذره مستقل عمل کرده و اتم های آنها از یکدیگر جدا نمی شوند.



تشخیص وجود یک یون در یک محلول: باید ترکیبی به آن محلول اضافه شود که با آن یون خاص رسوب تشکیل دهد.

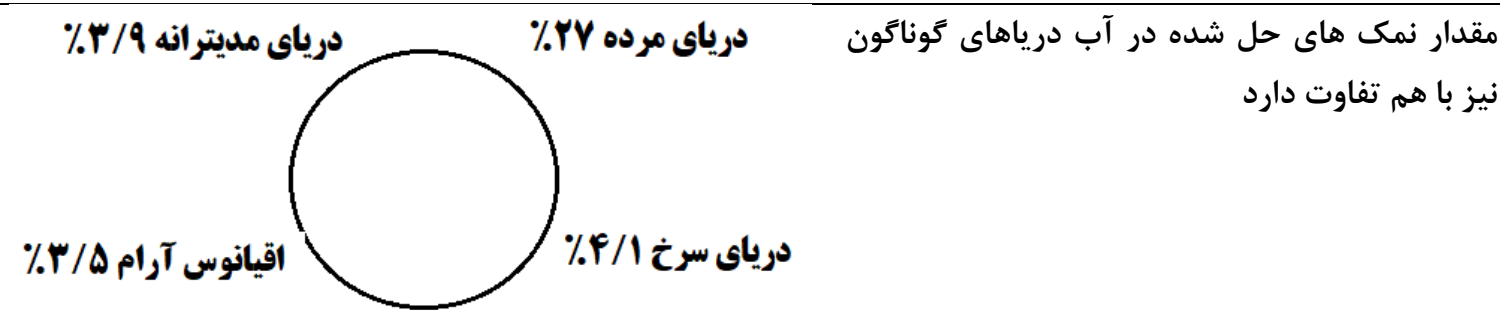
یون مجهول	یونی که اضافه می شود	فرمول رسوب حاصل	رنگ رسوب	معادله
Ag^+	Cl^-	AgCl	سفید	$\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$
Ba^{2+}	SO_4^{2-}	BaSO_4	سفید	$\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow$
Ca^{2+}	PO_4^{3-}			$\text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_3\text{PO}_4(\text{aq}) \rightarrow$
Fe^{2+}	OH^-			
Fe^{3+}	OH^-			
Mg^{2+}	OH^-			



محلول: مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که **حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی** در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت می باشد.

هوای پاک مخلوط همگن از گازهاست.	سرم فیزیولوژی (پزشکی) محلول نمک NaCl در آب است.
زدیخ محلول اتیلن گلیکول در آب است.	گلاب مخلوطی همگن (محلول) از چند ماده آلی در آب است.

اتیلن گلیکول: نوعی الکل، به هر نسبتی در آب حل می شود $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$



اجزا محلول	
حل شونده	حلال
جزئی از محلول که در حلال حل می شود.	که حل شونده را در خود حل می کند و معمولاً شمار مول بیشتری دارد.

سوال - ۵۰ گرم آب را با ۵۰ گرم اتانول مخلوط می کنیم. کدامیک حلال است؟

غلظت محلول: غلظت یک محلول برابر با مقدار حل شونده در مقدار معینی از حلال یا محلول است.

روش های بیان غلظت: ۱- در میلیون ppm ۲- درصد جرمی ۳- غلظت مولی (مولاریته)

۱ - قسمت در میلیون (Part Per million): ppm

کاتیون ها و آنیون ها در آب، بدن جانداران

غلظت محلول های بسیار رقیق ($d \approx 1 \text{ g.ml}^{-1}$)

مقدار آلاینده های هوا

ppm

رابطه به دست آوردن ppm:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

توجه: یکای جرم در صورت و مخرج باید یکسان باشد مثلاً هر دو بر حسب g یا mg یا kg.

۱- در ۲۰۰ گرم از آب آشامیدنی، ۰/۰۵ گرم یون کلسیم وجود دارد. غلظت این یون در آب چند ppm است؟

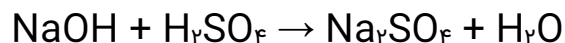
۲- اگر غلظت یون منیزیم در آب دریاچه ای ۵۰۰ ppm باشد از ۴ تن از آب این دریاچه چند گرم منیزیم می توان به دست آورد؟

۳- در ۴۰۰ میلی لیتر از محلولی ۲۰۰ میلی گرم یون منیزیم وجود دارد. غلظ این یون بر حسب ppm را بدست آورید. ($d=1/1 \text{ g.ml}^{-1}$ محلول)

۴- با ۴ mg سدیم هیدروکسید، به تقریب چند گرم محلول ۵۰ ppm از آن می توان تهیه کرد؟

۵- غلظت محلولی از سدیم هیدروکسید، ۴۰۰ ppm است. در ۲ لیتر از این محلول چند مول سون سدیم وجود دارد؟ ($\text{Na}=23, \text{O}=16, \text{H}=1 \text{ g.mol}^{-1}$)

۶- ۴ کیلوگرم محلولی با غلظت ۳۰۰ppm از سدیم هیدروکسید با چند مول سولفوریک اسید واکنش می دهد؟



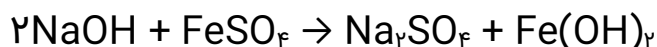
۷- اگر ۵۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی $1/01 \text{ g.ml}^{-1}$ با $0/076$ گرم آهن(II) سولفات واکنش کامل دهد. غلظت محلول سدیم هیدروکسید برابر چند ppm است؟ (Na=۲۳, Fe=۵۶, S=۳۲, H=۱, O=۱۶)

۸۹/۳(د)

۸۵/۶(ج)

۷۹/۲(ب)

۶۸/۴(الف)



روش تستی و سریع برای استفاده از ppm:

$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{Kg}} = \frac{\text{mg}}{\text{Lit}} = \frac{\text{g}}{\text{ton}} = \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$

۸- غلظت گوگرد در سوختی برابر ۴۴۰ppm است. در ۸ کیلوگرم از این سوخت چند گرم و چند مول گوگرد وجود دارد؟ (S=۳۲)

۹- غلظت یون کلرید در محلولی برابر 1200 ppm است. برای رسوب دادن یون کلر در 400 میلی لیتر از این محلول به چند میلی گرم یون نقره نیاز است؟ ($\text{Ag} = 108$)

رابطه غلظت ppm اجزاء یک ترکیب یونی در محلول:

۸- اگر غلظت یون کلرید در محلولی از کلسیم کلرید 1500 ppm باشد. غلظت یون کلسیم این محلول به تقریب چند ppm است؟

غلظت محلولی دارای $10^{-4} \times 4/35$ مول کلسیم فسفات در 155 گرم آب بر حسب ppm کدام است؟

($\text{Ca} = 40$, $\text{O} = 16$, $\text{P} = 31 \text{ g.mol}^{-1}$)

۸۷۰ (۱) ۴۳۵ (۲) ۸۳۵ (۳) ۴۷۰ (۴)

اگر غلظت یون سدیم در یک نمونه از آب دریا برابر $103/5 \text{ ppm}$ باشد در یک کیلوگرم از این نمونه آب چند مول یون سدیم وجود دارد؟ ($\text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

۳/۵ $\times 10^{-2}$ (۱) ۳ $\times 10^{-3}$ (۲) ۴/۵ $\times 10^{-2}$ (۳) ۴/۵ $\times 10^{-3}$ (۴)

تست برای تهیه 200 mL محلول با غلظت 10 ppm از یون های کلرید به تقریب چند گرم کلسیم کلرید لازم است؟ (چگالی محلول برابر 1 g.mL⁻¹ است.) (Ca=40 , Cl=35/5 g.mol⁻¹)

(1) 8 × 10⁻³ (2) 3/1 × 10⁻³ (3) 2/1 × 10⁻³ (4) 1 × 10⁻³

تست در ظرف آب مقطر در آزمایشگاه شیمی مقداری نمک خوراکی ریخته شده است اگر غلظت یون سدیم در آن 115 ppm باشد غلظت یون کلرید در آن بر حسب ppm کدام است؟ (Cl=35/5 , Na=23 g.mol⁻¹)

(1) 183/5 (2) 177/5 (3) 168/5 (4) 74/5

تست مجموع شمار یون های موجود در 5 لیتر محلول آلومینیم سولفات برابر 9/03 × 10²¹ عدد است اگر چگالی این محلول برابر 1/2 g.mL⁻¹ باشد غلظت یون آلومینیم در این محلول بر حسب ppm چقدر است؟ (Al=27 g.mol⁻¹)

(1) 540 (2) 54 (3) 270 (4) 27

تست مقداری از نمک X(NO₃)₂ را در آب خالص حل می کنیم تا محلولی با غلظت 47 ppm به دست بیاید اگر غلظت یون نیترات در این محلول برابر 31 ppm باشد جرم مولی عنصر X برابر با چند گرم بر مول است؟

(O=16 , N=14: g.mol⁻¹) (1) 64 (2) 32 (3) 24 (4) 48

در آزمایشگاه کیفیت سنجی آب آشامیدنی کلرید موجود در یک متر مکعب نمونه آب شهری که غلظت کلرید در آن ۱۷۷ppm است به صورت ۵ مول رسوب نقره کلرید جدا می شود درصد فراوانی ایزوتوپ سبکتر کلر در این نمونه آب شهری کدام است؟ (کلر دارای ۲ ایزوتوپ ^{35}Cl و ^{37}Cl است). (چگالی آب ۱kg/L)

۲۵(۱) ۲۰(۲) ۷۵(۳) ۸۰(۴)

درصد جرمی: به مقدار جرم ماده حل شونده در ۱۰۰ گرم از یک محلول، درصد جرمی ماده حل شونده در این محلول می گویند

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

نکته: واحد جرم در صورت و مخرج باید یکسان باشد. درصد جرمی را با نماد w/w % نشان می دهد.

۱- اگر ۵ g ساکارز در ۵۰ g آب حل شود، درصد جرمی آن در محلول چقدر خواهد شد؟

۲- برای تهیه ۲۰۰ g محلول ۲% جرمی از پتاسیم یدید، به چند گرم از این ماده نیاز است؟

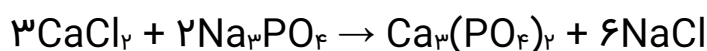
۳- در ۶۰ میلی لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی از سولفوریک اسید چند گرم و چند مول از این ماده وجود دارد؟ ($\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g.mol}^{-1}$)

۴- اگر ۲۸/۷۵ میلی لیتر اتانول خالص را با ۱/۵ مول آب مقطر مخلوط می کنیم. درصد جرمی اتانول در این محلول چقدر است؟ (چگالی اتانول 0.8 g.mL^{-1})

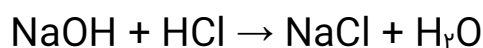
۵- چند گرم آب باید به ۲۰۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی از سدیم کلرید اضافه کرد تا درصد جرمی آن به ۱۰ درصد برسد؟

۶- چند گرم سدیم کلرید باید به محلول ۲۰ درصد جرمی آن باید اضافه کنیم تا درصد جرمی محلول به ۴۰ درصد برسد؟

۷- ۴۰۰ گرم محلول ۸۰ درصد جرمی از کلسیم کلرید با چند مول سدیم فسفات واکنش می دهد؟ ($\text{CaCl}_2=111$)



۸- ۸۰۰ میلی لیتر محلول ۸۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی لیتر با چند گرم هیدروکلریک اسید واکنش می دهد؟ ($\text{NaOH}=40$, $\text{HCl}=36/5$)



تست دو محلول شامل آب و متانول ، اولی دارای ۴۰٪ و دومی ۷۰٪ جرمی از متانول موجود است اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با یکدیگر مخلوط شوند درصد جرمی متانول در محلول به دست آمده به تقریب کدام است؟

۶۵(۴)

۶۱(۳)

۵۸(۲)

۴۹(۱)

تست در محلولی از سدیم سولفات غلظت یون سولفات برابر با ۱۹۲۰۰ppm است درصد جرمی سدیم سولفات حل شده در این محلول کدام است؟ (O=۱۶ , S=۳۲ , Na=۲۳: g.mol⁻¹)

۱/۴۲(۱) ۲/۸۴(۲) ۱۴/۲(۳) ۲۸/۴(۴)

تست ۴mL محلول ۲۵ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی ۱/۲g.mL⁻¹ را با مقدار کافی آب خالص مخلوط می کنیم تا جرم محلول به ۹۲۰g برسد غلظت یون سدیم در محلول نهایی برحسب ppm کدام است؟ , H=۱ , O=۱۶ (Na=۲۳: g.mol⁻¹)

۱) ۵۰۰ ۲) ۹۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۷۵۰

تست چند میلی لیتر از یک محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی ۱/۲g.mL⁻¹ باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر ۱۰۹/۵ppm شود؟(d_{محلول}=۱g.mL⁻¹ , H=۱ , Cl=۳۵/۵: g.mol⁻¹)

۱) ۰/۵۲ ۲) ۱/۰۸ ۳) ۲/۵۷ ۴) ۵/۲

تست برای ضد عفونی کردن آب یک استخر از محلول کلر ۰/۷ درصد جرمی استفاده می شود اگر مقدار مجاز کلر موجود در آب استخر بین ۰/۸ppm تا ۱ppm باشد باید چند ظرف ۲۰ لیتری از این محلول ضد عفونی کننده برای ضد عفونی کردن ۷۰۰m³ آب استخر استفاده شود؟(چگالی محلول ضد عفونی کننده ۱/۱۱ گرم بر میلی لیتر است)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۰۰mL محلول کلسیم کلرید با چگالی $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ و درصد جرمی $22/2\%$ در اختیار داریم برای اینکه غلظت یون کلسیم در این محلول به 4000 ppm برسد باید چند میلی لیتر آب خالص را به محلول مورد نظر اضافه کنیم؟

۴۲۰۰(۴ ۴۷۵۰(۳ ۴۲۵۰(۲ ۴۸۰۰(۱) ($\text{Cl}=35/5$, $\text{Ca}=40$: g.mol^{-1})

رابطه ppm و درصد جرمی:

$$\text{ppm} = \text{درصد جرمی} \times 10^4$$

$$\text{درصد جرمی} = \text{ppm} \times 10^{-4}$$

غلظت یون		میلی گرم در یک کیلوگرم آب دریا	نماد یون	نام یون
ppm	W/W %			
		۱۹۰۰۰	Cl^-	یون کلرید
		۱۰۵۰۰	Na^+	یون سدیم

**غلظت مولی (مولاریته) (C_M)**

اغلب در زندگی روزمره مانند پزشکی، کشاورزی، غلظت براساس درصد جرمی داروسازی

در شیمی اغلب غلظت مولی

چرا غلظت مولی در شیمی مهم است؟

۱- اندازه گیری حجم یک مایع آسانتر از جرم آن

۲- مبنای محاسبات کمی شیمی مول

تعریف غلظت مولی: تعداد مول حل شده در حجم معینی از محلول.

یکای غلظت مولی: مول بر لیتر یا مولار

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{تعداد مول های ماده حل شده}}{\text{حجم محلول به لیتر}} = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{Lit})}$$

mol.L^{-1} or M

۴-۱/۰ مول سدیم کلرید را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۲۵۰ میلی لیتر رسانده می شود، مولاریته محلول را بدست آورید؟

۲- برای تهیه ۱۰۰ mL محلول 0.2 mol.L^{-1} سدیم فلوئورید (NaF) به چند مول حل شونده نیاز است؟

۳- برای تهیه ۲۵۰ mL محلول $0.4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ سدیم هیدروکسید (NaOH) به چند مول و چند گرم از آن نیاز است؟
NaOH=40 g/mol جرم مولی

۴- در ۴۰۰ mL محلول سولفوریک اسید، ۹/۸ گرم اسید موجود است. غلظت مولی (مولاریته) این محلول را حساب کنید. (H=1 و O=16 و S=32 : جرم مولی)

۵- دستگاه اندازه گیری قند خون (گلوکومتر) میلی گرم گلوکز را در هر dL نشان می دهد. اگر دستگاه عدد ۹۵ را نشان دهد غلظت مولی گلوکز در خون را بدست آورید؟ $C=۱۲.H=۱,0=۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$

۶- محلولی با غلظت ۲۰ گرم بر لیتر از پتاسیم هیدروکسید موجود است، غلظت مولی آن را بدست آورید. ($\text{KOH}=۵۶ \text{ g.mol}^{-1}$)

رابطه غلظت مولی اجزاء یک ترکیب یونی در محلول

۷- محلولی از کلسیم کلرید با غلظت ۰/۸ مول بر لیتر موجود است. غلظت یون های کلسیم و کلرید در محلول را بدست آورید.

$$\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}_{(\text{aq})}^{2+} + 2\text{Cl}_{(\text{aq})}^{-}$$

۸- در محلولی از آمونیوم سولفات، مجموع غلظت یونها، ۰/۶ مول بر لیتر است. چند گرم آمونیوم سولفات در یک لیتر از محلول آن وجود دارد؟

۹- برای تهیه ۴۰۰ میلی لیتر محلولی با غلظت ۰/۴ مولار از یون هیدروکسید به چند گرم باریوم هیدروکسید نیاز است؟

($\text{Ba}=۱۳۷, \text{OH}^{-}= ۱۷ \text{ g.mol}^{-1}$)

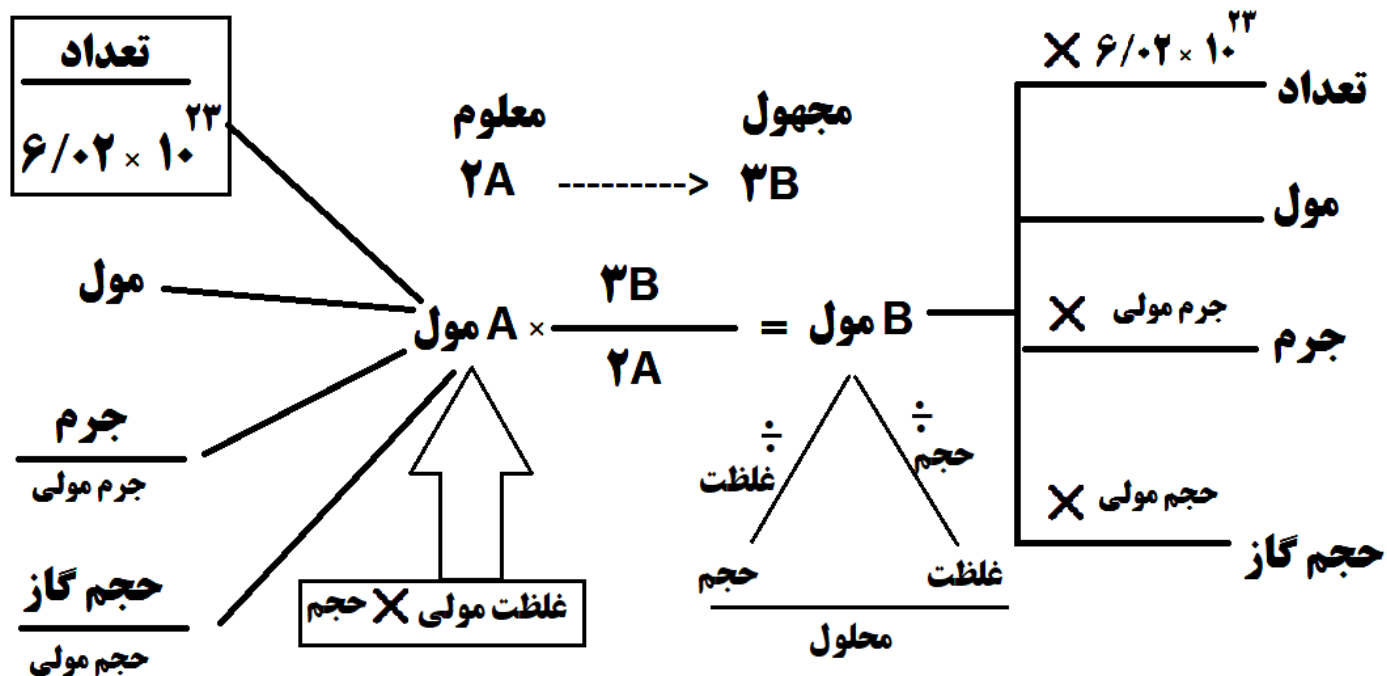


رقیق کردن محلول: با افزودن آب به یک محلول، غلظت آن کاهش می یابد. $C_{M1} \cdot V_1 = C_{M2} \cdot V_2$

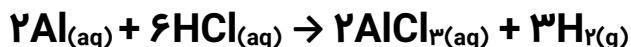
۱۰- با افزودن ۲۵۰ میلی لیتر آب به یک ۵۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید ۲ مولار، غلظت نهایی محلول چقدر خواهد شد؟

۱۱- به ۴ میلی لیتر از محلولی، آب افزوده می شود تا غلظت آن به ۰/۲۵ مقدار اولیه برسد. مقدار آب اضافه شده چند گرم است؟

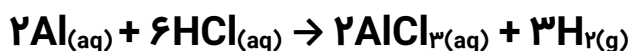
استوکیومتری محلول با استفاده از غلظت مولی



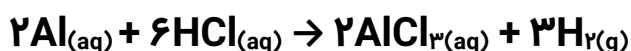
۱۲- از واکنش ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با مقدار کافی آلومینیوم، چند گرم گاز هیدروژن بدست می آید؟ ($H=1 \text{ g.mol}^{-1}$)



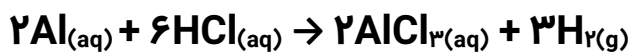
۱۳- برای واکنش کامل ۵/۴ گرم آلومینیوم به چند میلی لیتر محلول ۰/۸ مولار هیدروکلریک اسید نیاز است؟ (Al=۲۷)



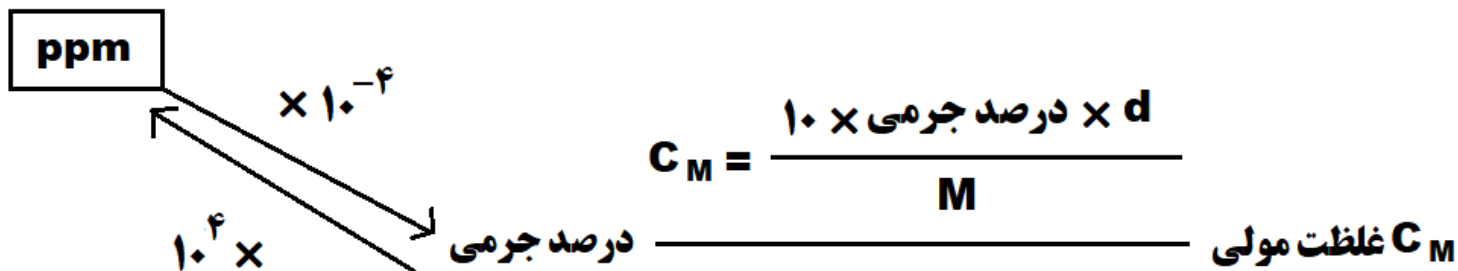
۱۴- ۸/۱ گرم آلومینیوم را در ۲۰۰ میلی لیتر هیدروکلریک اسید انداخته تا واکنش کامل شود. غلظت آلومینیوم کلرید تولید شده را بدست آورید. (Al=۲۷)



۱۵- ۳۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید با آلومینیوم کافی واکنش می دهد، غلظت محلول تولید شده را بدست آورید؟



رابطه غلظت مولی با ppm و درصد جرمی



۱- درصد جرمی و غلظت مولی محلولی ppm ۴۰۰ از سدیم هیدروکسید (NaOH=40) را بدست آورید؟

۲- در ۲ لیتر از محلول ۲۰٪ جرمی از سولفوریک اسید ($H_2SO_4=98 \text{ g.mol}^{-1}$) چند مول اسید وجود دارد؟

۳- برای تهیه ۲/۲۴ لیتر گاز کلر در واکنش زیر چند میلی لیتر محلول ۳۶/۵٪ جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی ۱/۱ گرم بر میلی لیتر مصرف می شود؟ ($H=1, Cl=35/5 \text{ g.mol}^{-1}$)



۴- چند میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید ۲۸٪ جرمی با چگالی $1/2 \text{ g.ml}^{-1}$ ، برای تهیه ۱۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۸ مولار آن نیاز است ($KOH=56 \text{ g.mol}^{-1}$)

۸۸ گرم محلول ۵ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی ۱/۱ گرم بر میلی لیتر در اختیار داریم به ترتیب جرم حلال و مولاریته محلول کدام اند؟ ($Na=23, O=16, H=1 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱/۳۷۵ - ۸۰ (۴)

۰/۱۲۵ - ۸۳/۶ (۳)

۰/۱۲۵ - ۸۰ (۲)

۱/۳۷۵ - ۸۳/۶ (۱)



تست اگر ۵/۶ گرم پتاسیم هیدروکسید در ۴۴/۹ گرم آب حل شود و محلولی با چگالی $1/01 \text{ g.mL}^{-1}$ به دست آید غلظت محلول حاصل چند مول بر لیتر است؟ ($\text{KOH}=56:\text{g.mol}^{-1}$)

۰/۱(۱) ۰/۲(۲) ۱(۳) ۲(۴)

تست مولاریته محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد کدام است؟ ($\text{S}=32, \text{O}=16, \text{H}=1:\text{g.mol}^{-1}$)

۶/۲۵(۱) ۵/۱۲(۲) ۷/۱۲(۳) ۸/۲۵(۴)

تست ۲۰۰ میلی لیتر از محلول 450 g.L^{-1} آمونیاک کلرید که در دمای 60°C تهیه شده را تا دمای 20°C سرد می کنیم چند گرم آمونیوم کلرید از این محلول رسوب می کند؟ (قابلیت انحلال آمونیوم کلرید ۳۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب در دمای 20°C و چگالی محلول $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$ است.)

۴۰(۱) ۱۲/۳(۲) ۲۴/۶(۳) ۳۶/۸(۴)

تست مولاریته (غلظت مولی) محلول ۲۴/۵ درصد جرمی سولفوریک اسید برابر چند مول بر لیتر است؟ (چگالی محلول را $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید) ($\text{S}=32, \text{O}=16, \text{H}=1:\text{g.mol}^{-1}$)

۳/۱۲۵(۱) ۳/۲۱۵(۲) ۶/۲۲۵(۳) ۶/۲۵۰(۴)



نسبت محلول ۲۳ درصد جرمی اتانول در آب به تقریب چند مولار است؟ (d محلول = ۰/۹ g.mL⁻¹ C=12 , O=16, H=1)

۴ (۴)

۳ (۳)

۴/۵ (۲)

۳/۵ (۱)

نسبت چند میلی لیتر از یک محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی ۱/۲g.mL⁻¹ باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر ۱۰۹/۵ppm شود؟ (d محلول = ۰/۹ g.mL⁻¹ Cl=35/5 , H=1:g.mol⁻¹)

۵/۲ (۴)

۲/۵۷ (۳)

۱/۰۸ (۲)

۰/۵۲ (۱)

نسبت محلول سیر شده نمکی با جرم مولی ۸۰ گرم و چگالی ۱/۲g.mL⁻¹ در دمای معین تهیه شده است اگر غلظت مولار آن در همان دما برابر ۲/۵mol.L⁻¹ باشد انحلال پذیری آن در دمای آزمایش چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

۲۰ (۴)

۱۶ (۳)

۲۴ (۲)

۳۰ (۱)

نسبت انحلال پذیری کلسیم سولفات (CaSO₄) در دمای ۲۰°C برابر با ۰/۲۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است غلظت Ca²⁺ در یک محلول سیر شده از این ماده تقریباً چند ppm است؟ (Ca=40 , O=16 , S=32:g.mol⁻¹)

۵۲ (۴)

۶۱۸ (۳)

۲۱۰۰ (۲)

۱۵ (۱)

نسبت ۳۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید در دمای معین موجود است اگر چگالی این محلول در دمای آزمایش را برابر $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیریم غلظت محلول بر حسب ppm به تقریب کدام است؟
(Na=23 , O=16 , H=1: g.mol⁻¹)

۳۳۳۳ (۱) ۳۳۰۰ (۲) ۳۶۶۶ (۳) ۶۰۳۰ (۴)

نسبت حد مجاز یون Pb^{2+} برای آب آشامیدنی برابر ۵ ppm است برای تصفیه ۱۰ متر مکعب از آب رودخانه ای که غلظت Pb^{2+} در آن برابر ۴۶/۴ ppm است حداقل چند گرم پتاسیم یدید نیاز است؟ (Pb=207 , I=127 , K=39: g.mol⁻¹)

واکنش موازنه نشده: $\text{Pb}^{2+}_{(aq)} + \text{KI}_{(aq)} \rightarrow \text{PbI}_{2(s)} + \text{K}^{+}_{(aq)}$

۶۶۴ (۱) ۷۴۴ (۲) ۳۳۲ (۳) ۳۷۲ (۴)

نسبت ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت ۲۰۰ ppm و چگالی ۱/۰۹۵ گرم بر میلی لیتر با چند گرم منیزیم کربنات واکنش می دهد؟ (Mg=۲۴ , Cl=۳۵/۵ , O=۱۶ , C=۱۲ , H=۱: g.mol⁻¹)

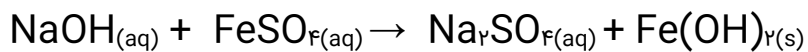
واکنش موازنه نشده: $\text{MgCO}_{3(s)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

۰/۰۲۵۲ (۱) ۰/۰۵۰۴ (۲) ۰/۰۲۴۶ (۳) ۰/۰۴۹۸ (۴)

نست اگر ۵۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی 1.01 g.mL^{-1} با 0.76 g آهن (II) سولفات واکنش کامل دهد غلظت محلول سدیم هیدروکسید برابر چند ppm است؟

($\text{Fe}=56$, $\text{S}=32$, $\text{O}=16$, $\text{Na}=23$, $\text{H}=1$: g.mol^{-1})

واکنش موازنه نشده به صورت روبه رو است:



۸۹/۳(۴)

۸۵/۶(۳)

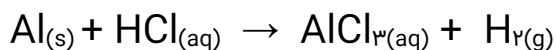
۷۹/۲(۲)

۶۸/۴(۱)

نست از واکنش قطعه ای بزرگ از آلومینیم و ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با درصد جرمی $18/25$ و چگالی

$1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ به ترتیب از راست به چپ چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می شود و از قطعه آلومینیمی

چند گرم کاسته می شود؟ ($\text{Cl}=35/5$, $\text{Al}=27$, $\text{H}=1$: g.mol^{-1})



۲/۷ - ۳/۳۶ (۴)

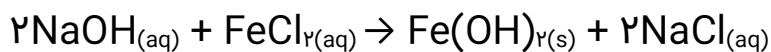
۵/۴ - ۳/۳۶ (۳)

۲/۷ - ۶/۷۲ (۲)

۵/۴ - ۶/۷۲(۱)

نست ۲۰۰۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت 160 ppm با چند مول آهن (II) کلرید به صورت کامل واکنش می

دهد؟ ($\text{O}=16$, $\text{Na}=23$, $\text{H}=1$: g.mol^{-1})



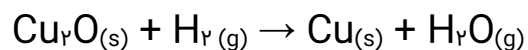
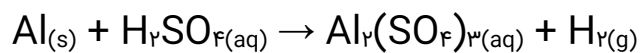
4×10^{-2} (۴)

4×10^{-2} (۳)

8×10^{-2} (۲)

8×10^{-2} (۱)

طبق معادله موازنه نشده واکنش های زیر ۲/۷ گرم فلز آلومینیم با ۲۵ محلول اسید سولفوریک به طور کامل واکنش داده اند اگر چگالی محلول سولفوریک اسید برابر ۱/۲ گرم بر میلی لیتر باشد درصد جرمی این محلول کدام است و اگر گاز هیدروژن تولید شده در این واکنش را از روی مقدار زیادی مس (I) اکسید عبور دهیم چند گرم فلز مس تولید می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید) (Cu=۶۴, S=۳۲, Al=۲۷, O=۱۶, H=۱: g.mol⁻¹)



۱۹/۲ - ۹۸ (۴)

۹/۶ - ۹۸ (۳)

۱۹/۲ - ۴۹ (۲)

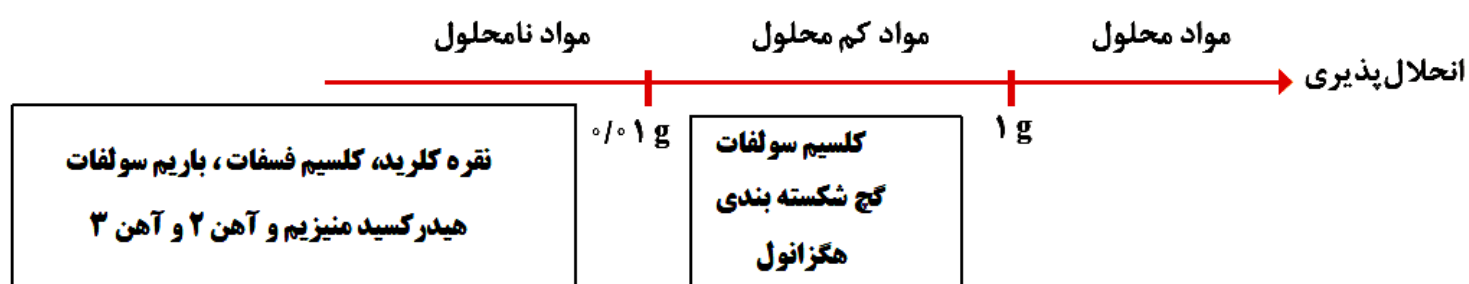
۹/۶ - ۴۹ (۱)



آیا مواد به یک اندازه در آب حل می شوند؟

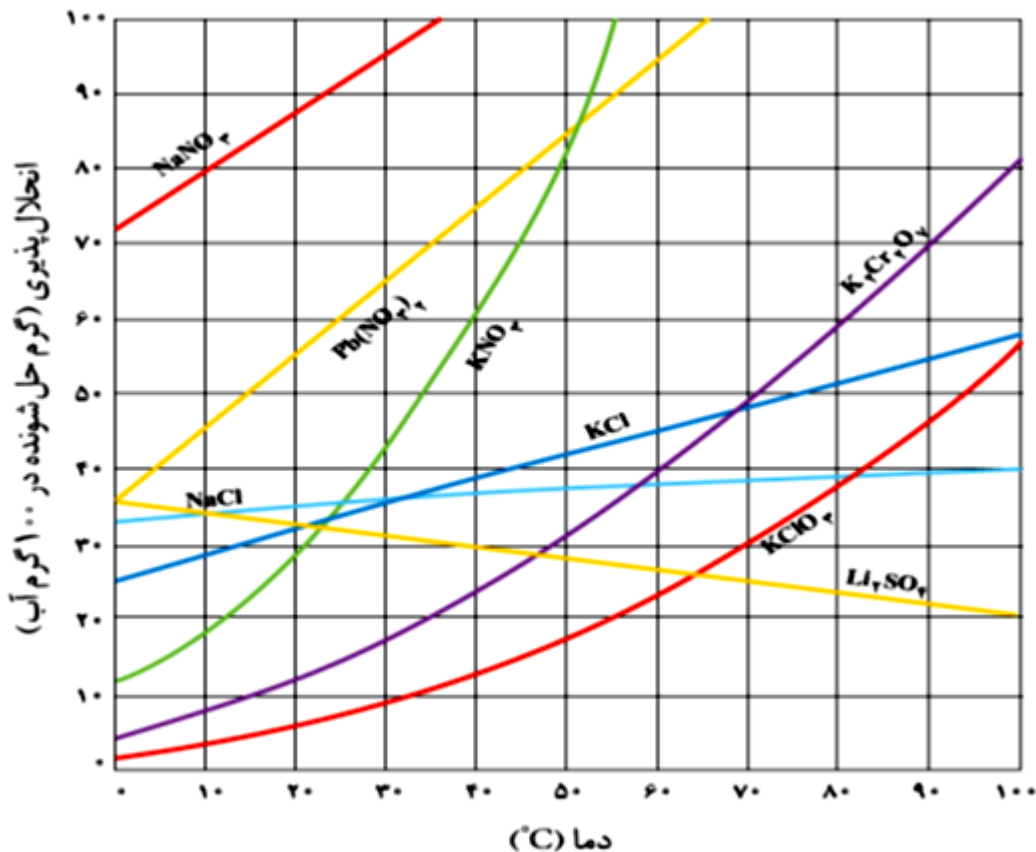
نام حل شونده	فرمول	انحلال پذیری (گرم در ۱۰۰ گرم آب)
شکر	$C_{12}H_{22}O_{11}$	۲۰۵
سدیم نیترات	$NaNO_3$	۹۲
سدیم کلرید	$NaCl$	۳۶
کلسیم سولفات	$CaSO_4$	۰/۲۳
کلسیم فسفات	$Ca_3(PO_4)_2$	۰/۰۰۰۵
نقره کلرید	$AgCl$	۰/۰۰۰۲۱
باریم سولفات	$BaSO_4$	۰/۰۰۰۱۹
متانول	CH_3OH	به هر نسبتی حل می شود
اتانول	C_2H_5OH	به هر نسبتی حل می شود
استون	C_3H_6O	به هر نسبتی حل می شود

انحلال پذیری (قابلیت حل شدن) (S): بیشترین مقدار از یک حل شونده که در ۱۰۰ g حلال (آب) و در دمای معین حل می شود. مواد حل شونده جامد را براساس انحلال پذیری در آب و دمای اتاق به صورت زیر دسته بندی می شوند:



نمودار انحلال پذیری: نموداری است که وابستگی انحلال پذیری یک ماده را به دما نشان می دهد.

انحلال پذیری نمک ها به دو عامل بستگی دارد. الف- نوع نمک       ب- دما



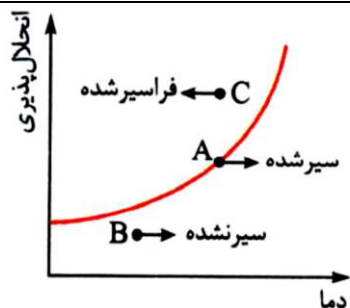
نکات مهم منحنی انحلال پذیری:

۱- اغلب نمودارها صعودی هستند

۲- نمودار صعودی \leftrightarrow افزایش دما \leftrightarrow افزایش انحلال پذیری و \leftrightarrow با کاهش دما ماده حل شده رسوب می دهد

۳- نمودار نزولی \leftrightarrow افزایش دما \leftrightarrow کاهش انحلال پذیری و \leftrightarrow با افزایش دما ماده حل شده رسوب می دهد (لیتیم سولفات و کلسیم کلرید)

۴- شیب نمودار بیشتر باشد \leftrightarrow اثر دما بر انحلال پذیری بیشتر است (بیشترین شیب KNO_3 و کمترین $NaCl$)



محلول

سیر نشده: هنوز می تواند حل کند

سیر شده: نمی تواند حل کند

فراسیر شده: بیشتر از سیرشدگی دارد و مقداری رسوب می دهد



مسائل انحلال پذیری

۱- انحلال پذیری ماده A در دمای اتاق برابر ۲۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. در ۵۰ گرم آب چند گرم A می تواند حل شود؟

۲- انحلال پذیری ماده A در دمای اتاق برابر ۲۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. در ۵۰ گرم محلول سیر شده آن چند گرم A وجود دارد؟

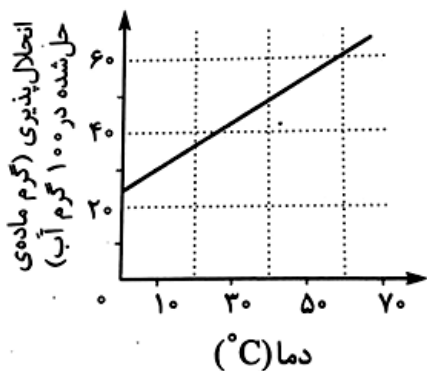
۳- اگر ۱۹۰g سدیم نیترات را در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد در ۲۰۰ g آب بریزیم و محلول را هم بزینم (انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد برابر $\frac{92 \text{ g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$ است). چه نوع محلولی ایجاد می شود؟ چرا؟ (سیر شده، فراسیر شده، سیر نشده)

۴- اگر از ۱۴ g محلول سیر شده پتاسیم نیترات در یک دمای معین پس از تبخیر کامل ۱/۷ گرم نمک خشک به دست آید. انحلال پذیری این نمک در آب را به دست آورید.

۵- اگر بر اثر حل شدن ۰/۰۴ mol کلسیم برمید CaBr_2 در ۵۰ گرم آب در یک دمای مشخص، یک محلول سیر شده به وجود آید میزان انحلال پذیری CaBr_2 در این دما چقدر است؟ ($\text{Br} = 80$, $\text{Ca} = 40 \text{ g. mol}^{-1}$)

۶- انحلال پذیری پتاسیم کلرات در دماهای 14°C و 70°C به ترتیب برابر ۲/۵ و ۳۰ گرم است. اگر ۲۶ گرم محلول این نمک را از دمای 70°C تا دمای 14°C سرد کنیم، چند گرم نمک رسوب می کند؟

۷- بر اساس نمودار مقابل بر اثر سرد کردن ۲۰ گرم از محلول سیر شده از یک ماده جامد در دمای ۶۰°C تا دمای ۲۸°C با تقریب، چند گرم از ماده حل شده از محلول جدا و ته نشین می‌شود؟



۲/۹(د)

۲/۱(ج)

۲/۵(ب)

۱/۲(الف)

۸- در یک فرآیند شیمیایی پتاسیم دی کرومات به صورت محلول سیر شده در دمای ۹۰°C بدست می‌آید. با کاهش دمای محلول به ۲۵°C چند درصد آن رسوب می‌کند و درصد جرمی آن در محلول باقی‌مانده به تقریب کدام است؟ (انحلال‌پذیری این ماده در ۹۰°C و ۲۵°C به ترتیب ۷۰ و ۱۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است)

۸۰ - ۳/۱۲(د)

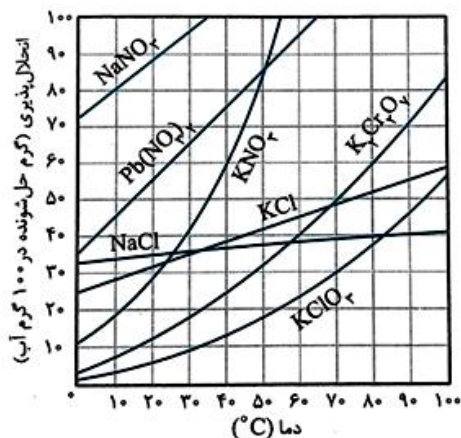
۲۰ - ۸۰(ج)

۲۰ - ۹۰(ب)

۱۲/۳ - ۹۰(الف)

$$\text{انحلال پذیری در دمای ثانویه} - \text{انحلال پذیری در دمای اولیه} \times \text{جرم محلول} = \text{جرم رسوب}$$

$$\text{انحلال پذیری در دمای اولیه} + ۱۰۰$$



۹- توجه به شکل روبرو محلول سیر شده‌ای از پتاسیم دی کرومات ($M = ۲۵۲$ g.mol⁻¹) در ۵۰۰ گرم آب در دمای ۹۰°C تهیه شده است. در کدام دمای سلسیوس، غلظت محلول به ۰/۵ مولار می‌رسد. در این دما چند گرم از این نمک رسوب می‌کند؟

از تغییر حجم چشم پوشی شود و چگالی آب ۱ گرم بر میلی لیتر است.

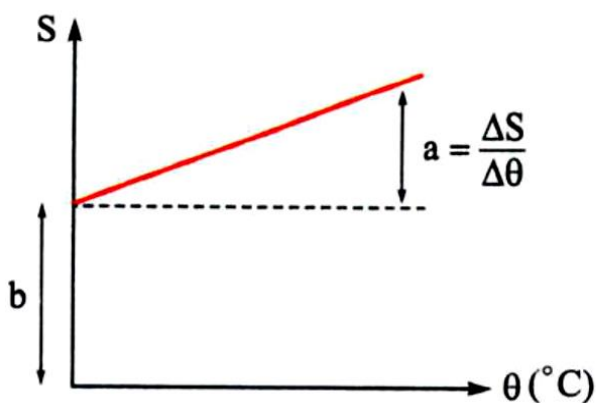
۲۸۷ - ۲۰(د)

۲۵۰ - ۳۵(ج)

۵۸ - ۲۰(ب)

۵ - ۳۵(الف)

معادله خط برای نمودارهای انحلال پذیری که خطی هستند



$$S = a\theta + b$$

↑ شیب خط
↓ انحلال پذیری ↓ عرض از مبدا

$$a = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1}$$

شیب خط

سوال - با توجه به جدول زیر یک معادله برای انحلال پذیری لیتیم سولفات بنویسید.

انحلال پذیری Li_2SO_4	۳۶	۳۳	۳۰	۲۵/۵	۲۱
دما	۰	۲۰	۴۰	۷۰	۱۰۰

سوال: با توجه به معادله ریاضی انحلال پذیری لیتیم سولفات (مثال قبلی) انحلال پذیران را در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد پیش بینی کنید.

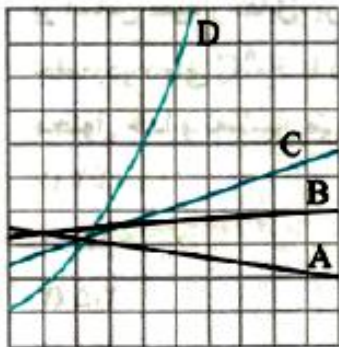
$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{\text{g NaNO}_3}{100\text{g H}_2\text{O}}\right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

با توجه به جدول انحلال پذیری زیر برای سدیم نیترات:
الف - معادله انحلال پذیری آن را به دست آورید.

ب - انحلال پذیری سدیم نیترات را در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به دست آورید.

سوال - آیا بین میزان حل شدن نمک ها در آب و تشکیل سنگ کلیه رابطه ای وجود دارد؟

نسیب با توجه به شکل مقابل چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟



- B و C کلریدهای دو فلز قلیایی (گروه اول جدول) هستند.
- انحلال پذیری چهار ماده با دما رابطه مستقیم ندارد.
- D پتاسیم نیترات است.
- A سولفات یک فلز گروه دوم جدول است.

۱(۴) ۲(۳) ۳(۲) ۴(۱)

نسیب در دمای 30°C در 33 گرم محلول جامد A، 13 گرم از این ماده وجود دارد. اگر انحلال پذیری این ماده در دمای 0°C برابر 35 گرم باشد معادله انحلال پذیری ماده A کدام است؟

$S = 0/8\theta + 35$ (۴) $S = 0/13\theta + 65$ (۳) $S = \theta + 35$ (۲) $S = 0/8\theta - 35$ (۱)

نسیب اگر انحلال پذیری نمک پتاسیم کلرید در دماهای 70°C و 30°C به ترتیب 50 و 35 گرم باشد انحلال پذیری این ماده در 0°C کدام است؟ (۱) $23/75$ (۲) $44/8$ (۳) $11/25$ (۴) $21/5$

نسیب معادله انحلال پذیری یک ماده جامد به صورت $S = 0/8\theta + 72$ است با سرد کردن 61 گرم محلول سیر شده این ماده به اندازه 10°C از دمای 90°C چند گرم ماده جامد از محلول جدا و ته نشین می شود؟

۱۶(۱) ۸(۲) ۲(۳) ۵/۴(۴)



نسبت اگر در دمای 10°C درصد جرمی محلول سیر شده ماده جامد A برابر ۲۵ و انحلال پذیری این ماده در دمای 30°C برابر $54/3$ گرم باشد معادله انحلال پذیری A کدام است؟

$$S = 0/950 + 23/75 \quad (1) \quad S = 1/050 + 23/75 \quad (2) \quad S = 1/050 + 22/8 \quad (3) \quad S = 0/950 + 21/9 \quad (4)$$

نسبت انحلال پذیری KCl در دماهای 30°C و 50°C به ترتیب ۳۶ و ۴۲ گرم است. در دمای 10°C به تقریب چند گرم دیگر از این ماده را در ۵۲ گرم از KCl با درصد جرمی ۵ درصد حل کنیم تا محلول حاصل سیر شده باشد؟

$$12/2(4)$$

$$5/2(3)$$

$$2/6(2)$$

$$9/4(1)$$

۱) اگر مخلوطی از اکسیدهای منیزیم و کلسیم، به ترتیب با خلوص ۸۰ و ۶۰ درصد جرمی، با ۸۸ گرم گاز کربن دی‌اکسید واکنش دهد و ۴۰ درصد از حجم گاز، صرف واکنش با منیزیم اکسید شده باشد، درصد جرمی مجموع فراورده‌های واکنش در جامد بر جای مانده کدام است؟ ناخالصی با گاز واکنش نمی‌دهد، واکنش‌های اکسید فلزها کامل و فراورده آن‌ها، کربنات فلزها است،
 $(C = 12, O = 16, Mg = 24, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1})$

۸۷ (۴)

۷۸ (۳)

۶۵ (۲)

۵۶ (۱)

۲) معادله انحلال‌پذیری یک ترکیب یونی در آب به صورت: $S = 0.18\theta + 72$ است. اگر در دمای $30^\circ C$ ، ۳۲۴ گرم از آن در ۲۵۰ گرم آب وارد شود، چند گرم از آن رسوب خواهد کرد و در چه دمایی (با یکای $^\circ C$)، می‌توان یک محلول سیرنشده از حل کردن این مقدار رسوب در ۱۰۰ گرم آب به دست آورد؟

۸۴ (۲)، بالاتر از ۱۲

۸۴ (۱)، بالاتر از ۱۵

۲۲۸ (۴)، بالاتر از ۱۲

۲۲۸ (۳)، بالاتر از ۱۵

۳) اگر مقدار مجاز گاز کلر حل شده در آب یک استخر شما، برابر ۱/۲ ppm و حجم آب استخر برابر ۸۵۲ متر مکعب باشد، برای ضدعفونی کردن آب این استخر چند گرم کلر لازم است و این مقدار کلر را از برقکافت چند کیلوگرم منیزیم کلرید مذاب می‌توان به دست آورد؟ (جرم هر لیتر آب استخر، یک کیلوگرم در نظر گرفته شود، $(Mg = 24, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$)

۲/۳۶۸، ۱۰۲۲/۴ (۲)

۲/۳۶۸، ۱۲۲۰/۵ (۱)

۱/۳۶۸، ۱۰۲۲/۴ (۴)

۱/۳۶۸، ۱۲۲۰/۵ (۳)

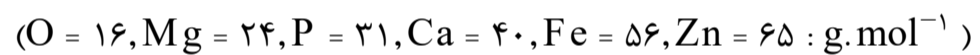
۴) اگر نرخ افزایش غلظت گاز NO_2 موجود در هوای آلوده یک شهر در یک بازه زمانی ۴ ساعته برابر 0.3 ppm در هر ساعت باشد، غلظت نیتریک اسید حاصل از واکنش این آلاینده با آب هنگام بارش باران، پس از پایان این بازه زمانی، به تقریب برابر چند ppm است؟ (واکنش را کامل فرض کنید، گاز NO فرآورده دیگر این واکنش است.) ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)

- (۱) ۱/۱ (۲) ۰/۶ (۳) ۱/۶ (۴) ۰/۸

۵) در ۵ گرم سدیم فسفید، در مجموع چند یون وجود دارد و اگر این شمار از یون‌های سدیم در ۵ لیتر از محلولی وجود داشته باشد، غلظت یون سدیم در آن، چند ppm خواهد بود؟ (جرم هر میلی‌لیتر محلول، ۱ گرم در نظر گرفته شود، $\text{Na} = 23, \text{P} = 31 : \text{g. mol}^{-1}$)

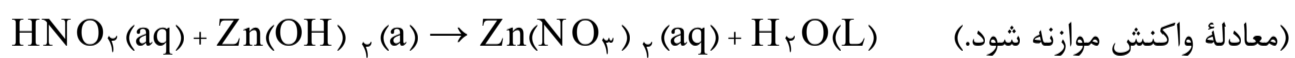
- (۱) $690, 2/40.8 \times 10^{23}$ (۲) $345, 2/40.8 \times 10^{23}$
 (۳) $345, 1/20.4 \times 10^{23}$ (۴) $690, 1/20.4 \times 10^{23}$

۶) اگر 0.15 مول از کاتیون یک فلز دو ظرفیتی در واکنش کامل با آنیون فسفات، ترکیبی به جرم $13/1$ گرم تشکیل دهد، این کاتیون به کدام فلز مربوط است؟



- (۱) Ca (۲) Fe (۳) Zn (۴) Mg

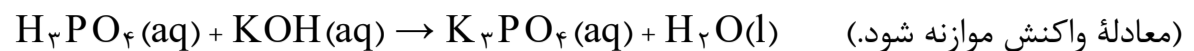
۷) 40 میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید را با آب مقطر تا حجم 250 میلی‌لیتر رقیق می‌کنیم. اگر 10 میلی‌لیتر از این محلول رقیق شده بتواند با 0.02 مول روی هیدروکسید واکنش کامل دهد، غلظت محلول نیتریک اسید اولیه چند مولار بوده است؟



- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲/۵ (۴) ۱/۵

۸) به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید، مقدار کافی فسفریک‌اسید برای واکنش کامل اضافه شده است. اگر ۵۳ گرم پتاسیم فسفات تشکیل شود، غلظت باز شرکت‌کننده در واکنش، چند مول بر لیتر است؟

$$(H = 1, O = 16, P = 31, K = 39 : g.mol^{-1})$$



۱/۵۸ (۴)

۱/۸۵ (۳)

۳/۷۵ (۲)

۳/۲۵ (۱)

۹) اگر ۱۰ گرم مخلوطی از گرد منیزیم و نقره را در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مولار هیدروکلریک‌اسید وارد کنیم تا واکنش کامل انجام شود و در پایان واکنش، غلظت مولار محلول به 0.3 mol.L^{-1} کاهش یابد، درصد جرمی نقره در این نمونه، کدام است و چند مول فلز منیزیم در آن وجود دارد؟ (فراورده واکنش، گاز هیدروژن و کلرید فلز است، از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود، $(Mg = 24, Ag = 108 : g.mol^{-1})$)

۰/۱۴،۸۸ (۴)

۰/۰۵،۸۸ (۳)

۰/۱۴،۶۶ (۲)

۰/۰۵،۶۶ (۱)

۱۰) معادله «انحلال‌پذیری-دما» برای نمک A در آب به صورت: $S = 0.97\theta + 35$ است. اگر نسبت انحلال‌پذیری نمک A به نمک B در دماهای 0°C و 40°C به ترتیب برابر ۱ و $2/46$ باشد، نسبت غلظت مولار محلول سیر شده B به غلظت مولار محلول سیر شده A در دمای 50°C ، به تقریب کدام است؟ (جرم مولی نمک A و B به ترتیب برابر ۳۳۰ و ۱۱۰ گرم در نظر گرفته شود؛ از تغییر حجم اب در اثر حل کردن نمک، چشم‌پوشی شود؛ معادله «انحلال‌پذیری-دما» در آب برای نمک B به صورت خطی است.)

۱/۰۳ (۲)

۰/۶۹ (۱)

۲/۵۱ (۴)

۱/۶۵ (۳)

۱۱) در ۱۸۰ گرم محلول ۱/۴ درصد جرمی ید در اتانول، به تقریب چند مول ید وجود دارد و غلظت آن برابر چند ppm است؟ $(I = 127g.mol^{-1})$

14000.10^{-2} (۲)

1400.10^{-2} (۱)

14000.2×10^{-2} (۴)

1400.2×10^{-2} (۳)

۱۲) کدام موارد از مطالب زیر، نادریست است؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

آ) تفاوت شمار اتم‌های سازنده اسکاندیم سولفات و آمونیوم فسفات برابر ۳ است.

ب) درصد جرمی یون $K^+ (aq)$ از درصد جرمی $Na^+ (aq)$ در آب دریا بیشتر است.

پ) در ۵۰۰ گرم محلول ۱۰۰ ppm سدیم هیدروکسید، $10^{-3} \times 1/25$ مول از آن وجود دارد.

ت) اگر در ۴۰۰ میلی‌لیتر از محلول یک ماده، ۰/۶ مول از آن وجود داشته باشد، غلظت آن، ۲/۵ مول بر لیتر است.

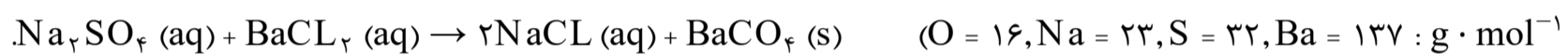
۴) ب، پ

۳) ب، ت

۲) آ، ت

۱) آ، پ

۱۳) یک نمونه ناخالص، دارای ۸۸ درصد جرمی Na_2SO_4 و ۱۰ درصد جرمی آب است. بر اثر جذب رطوبت، مقدار آب آن به ۲۰ درصد می‌رسد. درصد جرمی تقریبی این نمک در شرایط جدید کدام است و اگر جرم نمونه اولیه ۳۵/۵ گرم باشد، از واکنش کامل آن با باریم کلرید، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با $BaCl_2(aq)$ واکنش نمی‌دهد.



۲) ۵۱/۲۶، ۷۴/۹

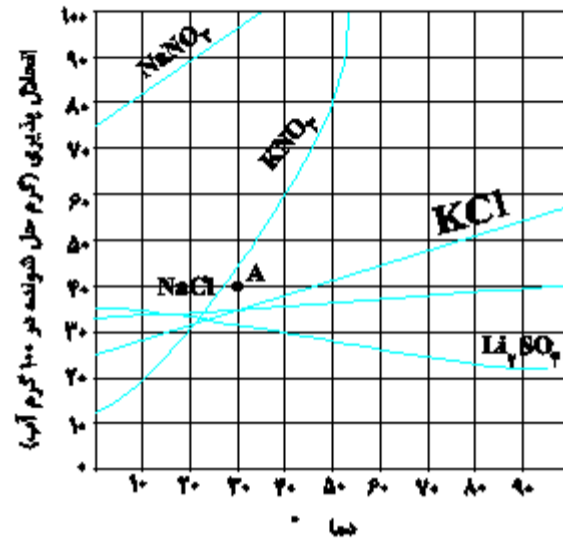
۱) ۵۱/۲۶، ۷۸/۲

۴) ۸۵/۲۲، ۷۴/۹

۳) ۸۵/۲۲، ۷۸/۲

۱۴) با توجه به نمودار «انحلال پذیری - دما» نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، نادریست است؟

- در نقطه A، محلول‌های دارای یون نیترات، سیر شده‌اند.
- تفاوت انحلال پذیری نمک‌های دارای یون کلرید در 90°C ، به تقریب، برابر ۱۵ گرم است.
- در دمای 25°C ، مجموع انحلال پذیری نمک‌های دارای یون K^+ ، با انحلال پذیری NaNO_3 در این دما، برابر است.
- اگر انحلال پذیری یک نمک در دمای 20°C ، برابر ۳۳ گرم باشد، آن نمک، لیتیم سولفات با معادله انحلال پذیری: $S = +0.15\theta + 35$ است.



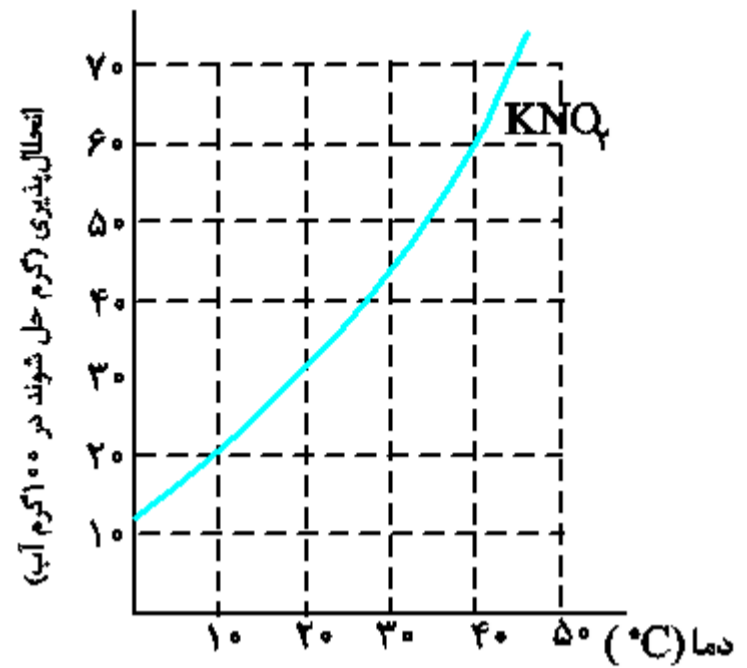
۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

۱۵) غلظت یک نمونه محلول سیر شده از پتاسیم نیترات در دمای $a^{\circ}\text{C}$ پس از سرد شدن تا دمای $b^{\circ}\text{C}$ از $37/5$ به $16/7$ درصد جرمی کاهش می‌یابد. با توجه به شکل زیر، تفاوت a و b برابر چند $^{\circ}\text{C}$ است؟

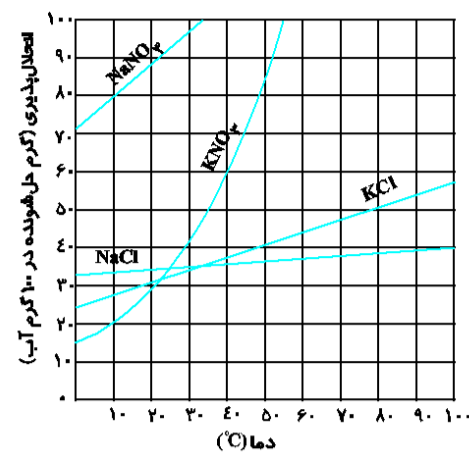


- ۴۰ (۱)
- ۳۰ (۲)
- ۲۰ (۳)
- ۱۰ (۴)

۱۶) کدام ویژگی های یک محلول معین در خواص آن مؤثرند؟

- | | | |
|--------------------|------------|----------------|
| پ (حجم) | ب (غلظت) | آ (وزن) |
| ج (ماهیت حل شونده) | ث (دما) | ت (ماهیت حلال) |
| ۴) ب، ت، ث، ج | ۳) ب، پ، ت | ۱) آ، ب، ت، ث |
| | ۲) آ، ث، ج | |

۱۷) - با توجه به شکل زیر، معادله: $S = +0.35\theta + 26$ ، را برای انحلال پذیری کدام نمک می توان در نظر گرفت و تفاوت مقدار S به دست آمده از روی معادله با مقدار آن از روی شکل در دمای 76°C ، به تقریب برابر چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟ (θ دما است)



۱) پتاسیم کلرید، ۲/۶

۲) پتاسیم کلرید، ۱/۹

۳) سدیم کلرید، ۱/۸

۴) سدیم کلرید، ۲/۱

۱۸) با توجه به واکنش زیر، چند گرم ید لازم است تا ۲/۰ مول گاز NO_2 تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی، هم ارز چند لیتر محلول ۵۰۰۰ ppm آن است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{I} = 127 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$\text{I}_2(\text{s}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{HIO}_3(\text{aq}) + \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (معادله واکنش موازنه شود.)

۲) ۲/۵۲ ، ۵/۰۸

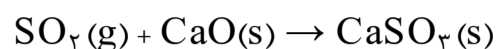
۴) ۲/۵۲ ، ۲/۵۴

۱) ۲/۲۵ ، ۵/۰۸

۳) ۲/۲۵ ، ۲/۵۴

۱۹) یک نیروگاه حرارتی در روز، ۱۰ تن از یک نوع سوخت فسیلی را می سوزاند. اگر غلظت گوگرد در سوخت مصرفی برابر ۶۴۰۰ ppm باشد، با فرض این که همه گوگرد به طور کامل بسوزد، چند کیلوگرم آهک (کلسیم اکسید) برای جذب کامل گاز تولید شده لازم است و آهک لازم در این فرآیند را از تجزیه گرمایی چند کیلوگرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد می توان تهیه کرد؟

(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید. $C = 12, O = 16, S = 32, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)



۲۵۰ ، ۱۱۲ (۲)

۱۶۰ ، ۱۱۲ (۱)

۲۵۶ ، ۱۱۵ (۴)

۱۴۳ ، ۱۱۵ (۳)

۲۰) اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت $X_3(PO_4)_2$ باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن، به ترتیب از راست به چپ کدام اند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

۸ ، X_2N_3 ، XS (۲)

۸ ، $X(NO_2)_3$ ، XSO_4 (۱)

۲ ، X_3N_2 ، XS (۴)

۲ ، XNO_2 ، $X(SO_4)_2$ (۳)

۲۱) نام ترکیب های زیر به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟

N_2O_3 ، Cr_2O_3 ، Cu_2O ، NF_3 ، Mg_3N_2

(۱) منیزیم نیتريد، نیتروژن تری فلوئورید، مس (II) اکسید، دی کروم تری اکسید، نیتروژن اکسید

(۲) تری منیزیم دی نیتريد، نیتروژن فلوئورید، مس (II) اکسید، کروم (III) اکسید، نیتروژن اکسید

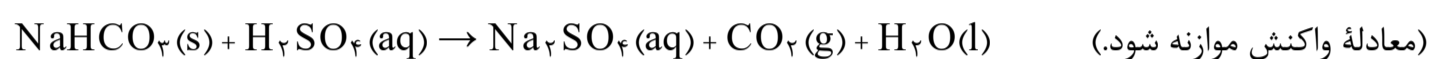
(۳) منیزیم نیتريد، نیتروژن تری فلوئورید، مس (I) اکسید، کروم (III) اکسید، دی نیتروژن تری اکسید

(۴) دی منیزیم تری نیتريد، نیتروژن فلوئورید، مس (I) اکسید، دی کروم تری اکسید، دی نیتروژن تری اکسید

۲۲) درصد جرمی پتاسیم نیترات در محلول سیر شده آن در دمای 40°C ، برابر $37/5\%$ است. اگر 360 گرم محلول دارای 162 گرم این نمک در دمای 50°C را تا 40°C سرد کنیم، به تقریب چند گرم از آن در محلول باقی می ماند و چند مول از آن رسوب می کند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید و جرم مولی KNO_3 را به تقریب برابر 100 گرم در نظر بگیرید.)

- (۱) $0/27, 8/118$ (۲) $0/27, 135$
 (۳) $0/43, 135$ (۴) $0/43, 118/8$

۲۳) واکنش سولفوریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات به صورت زیر است:

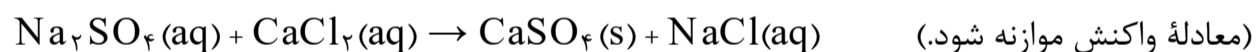


برای واکنش کامل با 750 میلی لیتر محلول 4 مولار سولفوریک اسید، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است و اگر گاز کربن دی اکسید تولید شده، در واکنش: $\text{BaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{BaCO}_3(\text{s})$ شرکت کند، چند گرم $\text{BaCO}_3(\text{s})$ تولید می شود؟

(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Ba} = 137 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $765, 252$ (۲) $1182, 252$ (۳) $765, 504$ (۴) $1182, 504$

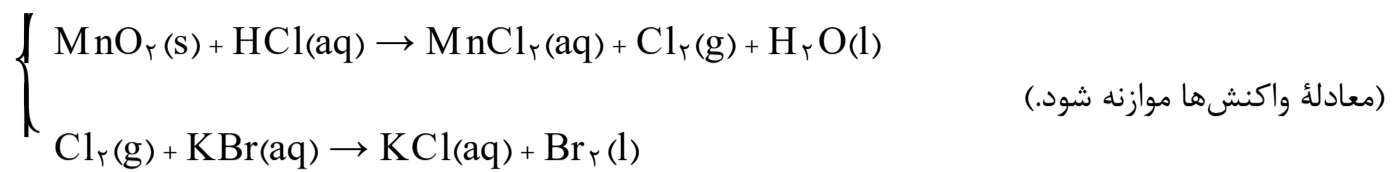
۲۴) به 200 گرم محلول $35/5\%$ درصد جرمی سدیم سولفات مقدار لازم کلسیم کلرید جامد اضافه می کنیم تا واکنش کامل شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول به دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب، به کدام عدد نزدیک تر است؟



($\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{Cl} = 35/5, \text{Ca} = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) 9 (۲) $11/5$ (۳) $12/3$ (۴) $13/5$

۲۵) گاز آزاد شده از واکنش کامل ۵۰ گرم از یک نمونه ناخالص منگنز دی‌اکسید با هیدروکلریک اسید می‌تواند با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار پتاسیم برمید واکنش دهد. درصد خلوص منگنز دی‌اکسید در این نمونه کدام است و در این فرایند، چند مول HCl(aq) مصرف شده است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد، $\text{O} = ۱۶, \text{Mn} = ۵۵ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-۱}$)



۱/۵ ، ۸۷ (۴)

۱ ، ۸۷ (۳)

۱/۵ ، ۴۳/۵ (۲)

۱ ، ۴۳/۵ (۱)

۲۶) اگر ۰/۵ مول پتاسیم هیدروکسید در ۱۱۲ گرم آب مقطر حل شود، درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و غلظت مولی تقریبی محلول، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم آب چشم‌پوشی شود، $\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{K} = ۳۹ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-۱}$)

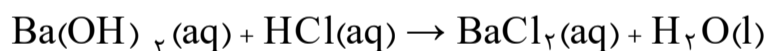
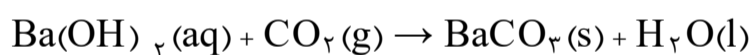
۴/۴۶ ، ۲۰ (۴)

۳/۵۸ ، ۲۰ (۳)

۵/۴۳ ، ۱۸ (۲)

۴/۶۴ ، ۱۸ (۱)

۲۷) ۲ لیتر مخلوط گازی دارای CO_2 را از درون ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار Ba(OH)_2 عبور می‌دهیم. اگر باقی‌مانده باز در محلول، با ۲۳/۶ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl خنثی شود، غلظت CO_2 در مخلوط گازی، به تقریب چند میلی‌گرم بر لیتر است؟ ($\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-۱}$) (معادله واکنش‌ها موازنه شوند)



۲/۳ (۴)

۲/۹ (۳)

۳/۸ (۲)

۶/۶ (۱)

۳۲) محلول ۲۳ درصد جرمی اتانول در آب، به تقریب چند مولار است؟

($d_{\text{محلول}} = 0.9 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$; $O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

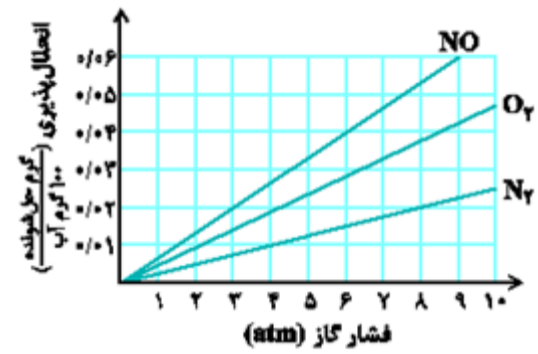
۴ (۴)

۳ (۳)

۴/۵ (۲)

۳/۵ (۱)

۳۳) با توجه به نمودار زیر، به تقریب در چه فشاری در دمای ثابت، غلظت NO در آب به ۰/۰۱ مولار می‌رسد؟ ($O = 16, N = 14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۴ (۱)

۴/۴ (۲)

۵/۸ (۳)

۷ (۴)

۳۴) اگر محلول سیرشده شکر (ساکارز $C_{12}H_{22}O_{11}$) در ۲۵۰ گرم آب در دمای معین تهیه شود، جرم کل محلول برابر چند گرم و شمار مول‌های ساکارز حل شده به تقریب کدام است؟ (انحلال‌پذیری ساکارز در این دما، برابر ۲۰۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؛ $O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲/۴ ، ۷۶۲/۵ (۲)

۲/۴ ، ۵۱۲/۵ (۱)

۱/۵ ، ۵۱۲/۵ (۴)

۱/۵ ، ۷۶۲/۵ (۳)

۳۵) اگر در مقداری معین از یک نمونه آب، به ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون‌های Mg^{2+} و Na^+ و مقدار کافی از یون SO_4^{2-} وجود داشته باشد، پس از

تبخیر آب، نسبت جرم نمک بدون آب سدیم به جرم نمک بدون آب منیزیم، به تقریب کدام است؟

($\text{O} = ۱۶$, $\text{Na} = ۲۳$, $\text{Mg} = ۲۴$, $\text{S} = ۳۲$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱/۴۵ (۴)

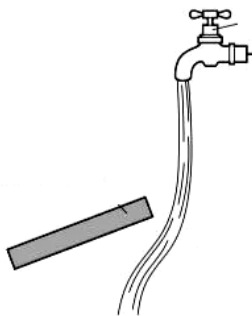
۱/۵۸ (۳)

۲/۱۵ (۲)

۲/۲۵ (۱)

رفتار آب و دیگر مولکول ها در میدان الکتریکی

آب تنها ماده ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز (بخار) در طبیعت یافت می شود .



ویژگی های خاص آب:

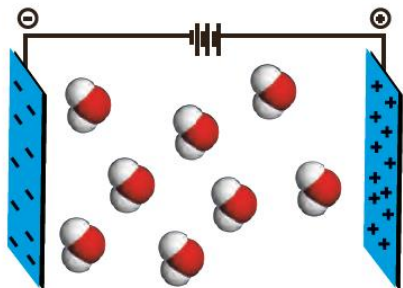
۱- آب از جمله آنها توانایی حل کردن اغلب مواد

۲- افزایش حجم هنگام انجماد

۳- داشتن نقطه جوش بالا و غیر عادی است.

سوال - میله شیشه ای ← مالش به موی خشک ← بار الکتریکی منفی خواهد شد ← جذب مولکول های آب ← چرا؟

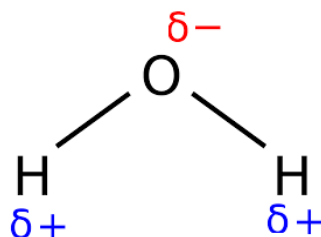
بررسی ساختار مولکول آب و جهت گیری در میدان الکتریکی:



▪ مولکول آب خمیده و قطبی و V شکل است.

▪ سر اکسیژن منفی و سر هیدروژن ها مثبت است

▪ چرا اکسیژن منفی و هیدروژن ها مثبت است؟



مولکول قطبی و ناقطبی

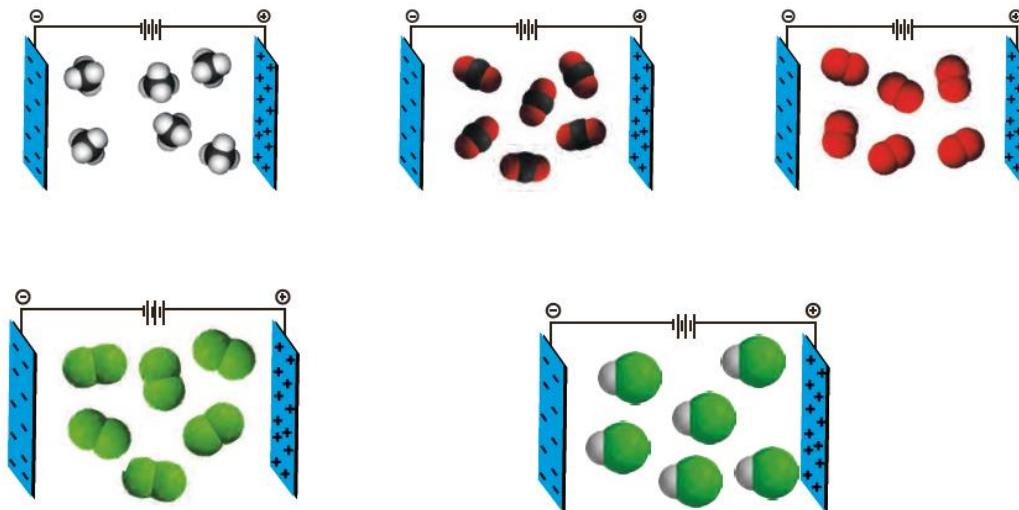
ناقطبی

مولکول ها در میدان الکتریکی هیچ عکس العملی نشان نمی دهند. (جهت گیری نمی کنند)

قطبی

مولکول ها در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

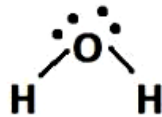
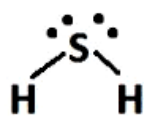
هر مولکول قطبی دارای یک دو قطبی است یعنی یک سر مثبت و یک سر منفی است.



گشتاور دو قطبی(: میزان قطبیت را نشان می دهد(یکای آن دباى D است).

۱- گشتاور دو قطبی مولکول های قطبی بیشتر از صفر و گشتاور دو قطبی مولکول های ناقطبی صفر است.

۲- هر چه گشتاور دو قطبی بیشتر باشد مولکول قطبی تر است.



سوال- گشتاور دو قطبی آب ۱/۸۵ و هیدروژن سولفید ۰/۹۷ دباى است. قطبیت کدامیک بیشتر است؟

تشخیص مولکول قطبی و ناقطبی از روی ساختار لوئیس

CO/NO/HF/HCl/HBr/HI	ناجور هسته (دو اتم متفاوت)	قطبی	مولکول دو اتمی
N _۲ /O _۲ /F _۲ /Cl _۲ /Br _۲ /I _۲	جور هسته (دو اتم یکسان)	ناقطبی	
H _۲ O / SO _۲	شرط دوم:	قطبی	مولکول چند اتمی
H _۲ O / SO _۲	شرط اول:		
CO _۲	هیچ شرطی را نداشته باشد	ناقطبی	



برخی مواد که دانستن قطبی یا ناقطبی بودن آنها ضروری است

قطبی: متانول (CH_3OH)، اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)، استون،
 قندها، استیک اسید (CH_3COOH)

ناقطبی: هیدروکربن ها مانند C_6H_6
 چربی ها

OF_2	SO_3	Cl_2	فرمول مولکولی
			ساختار
			قطبی / ناقطبی
NF_3	PCl_3	CF_4	فرمول مولکولی
			ساختار
			قطبی / ناقطبی
SF_6	H_2Te	SO_2	فرمول مولکولی
			ساختار
			قطبی / ناقطبی
CS_2	CHCl_3	CCl_4	فرمول مولکولی
			ساختار
			قطبی / ناقطبی
	150		قطبی / ناقطبی

تست کدام گزینه درست است؟ ($F=19$, $Cl=35.5$:g.mol⁻¹)

۱) مولکول های F_2 و HCl با توجه به جرم مولی نزدیک به یکدیگر در میدان الکتریکی رفتار و جهت گیری مشابهی دارند.

۲) NH_3 و BH_3 هر دو به دلیل داشتن جفت الکترون ناپیوندی قطبی هستند.

۳) در مولکول CH_2Cl_2 اگر اتم های کلر را با اتم های هیدروژن جایگزین کنیم گشتاور دو قطبی مولکول تغییر نمی کند.

۴) میله شیشه ای بر اثر مالش به موی خشک دارای بار منفی می شود و مولکول آب به سمت آن جذب می شود.

تست در کدام دسته از مولکول های زیر ، هیچ مولکولی در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند؟

۱) N_2 , O_3 , CO_2 (۱) ۲) H_2O , SO_2 , SO_3 (۲) ۳) CH_4 , O_2 , F_2 (۳) ۴) I_2 , H_2S , HCl (۴)

تست چند مورد از مولکول های زیر در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند؟

«نیتروژن دی اکسید ، کربن مونوکسید ، متانول ، کربن دی سولفید ، سیلیسیم تترابرمید»

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

تست چند مورد از مولکول های مقابل دارای گشتاور دو قطبی صفر هستند؟ Cl_3 , NF_3 , Br_2 , $CHCl_3$, OCl_2

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

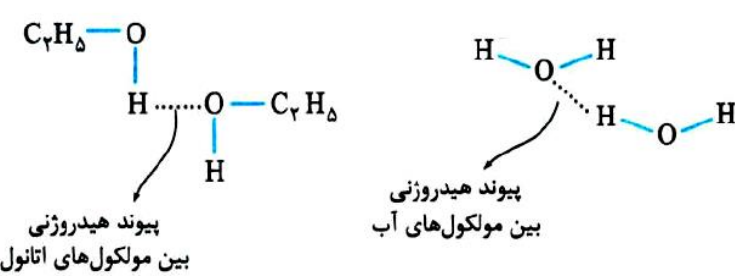
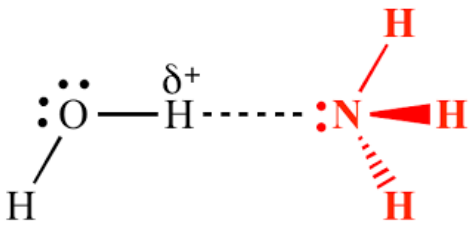
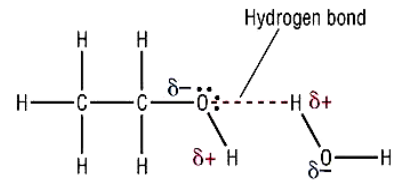
تست جهت گیری مولکول های NH_3 و CCl_4 در میدان الکتریکی به ترتیب (از راست به چپ) مشابه مولکول های

موجود در کدام گزینه است؟

۱) HCl , BH_3 ۲) N_2O , SF_6 ۳) $SOCl_2$, SF_6 ۴) $BeCl_2$, HI



نیروی بین مولکولی: نیروهایی که ذره های سازنده گاز به یکدیگر وارد می کنند یا نیروهایی که مولکول های مواد به حالت مایع و جامد را در کنار یکدیگر نگه می دارند.

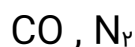
<p>پیوند هیدروژنی: مولکولی که داری H متصل به FON باشد.</p> <p style="text-align: center;">پیوند هیدروژنی</p> $\begin{array}{ccc} & \uparrow & \\ X - H & \cdots & Y \\ \downarrow & & \downarrow \\ F, O, N & & F, O, N \end{array}$	<p>انواع نیروهای جاذبه بین مولکولی</p>
	<p>واندروالسی</p>
 <p>پیوند هیدروژنی بین مولکول های اتانول</p> <p>پیوند هیدروژنی بین مولکول های آب</p> <p>پیوند هیدروژنی بین مولکول های هیدروژن فلوئورید</p> <p>پیوند هیدروژنی بین مولکول های آمونیاک</p>	
	
<p>قطبیت بیشتر \leftrightarrow جاذبه بین مولکولی بیشتر</p> <p>جرم مولی بیشتر \leftrightarrow جاذبه بین مولکولی بیشتر</p> <p>تعداد اتم بیشتر \leftrightarrow جاذبه بین مولکولی بیشتر</p> <p>ساختار مولکول</p>	<p>عوامل موثر بر میزان جاذبه بین مولکولی</p>

۱- حالت فیزیکی: جامد < مایع < گاز

۲- پیوند هیدروژنی: جاذبه هیدروژنی قویتر است



۳- قطبیت: در جرم مولی مشابه، مولکولی که قطبی است جاذبه بیشتر دارد



چگونگی مقایسه
نیروی جاذبه بین
مولکولی و نقطه
جوش ترکیب های
مولکولی

۴- جرم مولی: در مولکول های قطبی یا ناقطبی، هر چه جرم بیشتر باشد، جاذبه قویتر است

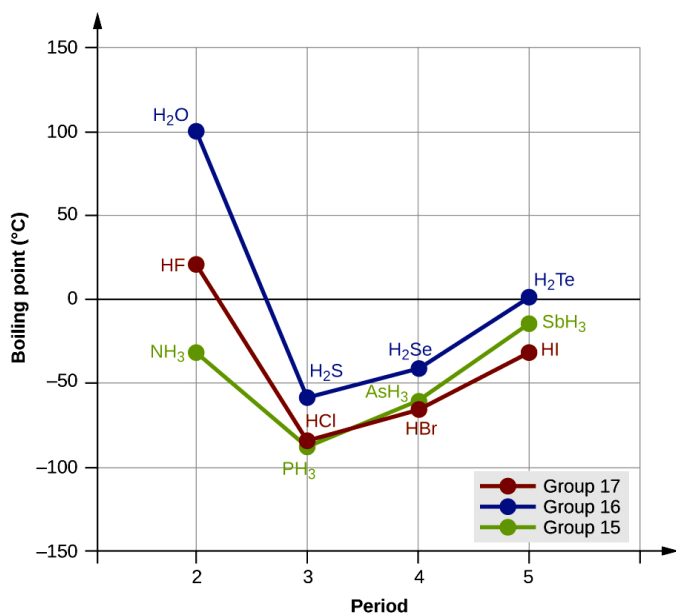


۵- مقایسه بین پیوند های هیدروژنی:

مقایسه نقطه جوش
ترکیب های
هیدروژن دار گروه
۱۵ و ۱۶ و ۱۷:

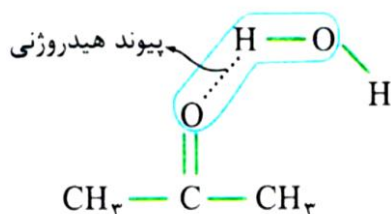
نقطه جوش (°C)	جرم مولی (g mol ⁻¹)	ترکیب مولکولی
-۳۳/۵	۱۷	NH _۳
-۸۷/۵	۳۴	PH _۳
-۶۲/۵	۷۸	AsH _۳

نقطه جوش (°C)	جرم مولی (g mol ⁻¹)	ترکیب مولکولی
۱۹	۲۰	HF
-۸۵	۳۶/۵	HCl
-۶۷	۸۱	HBr



ترکیب آلی	فرمول شیمیایی	جرم مولی	قطبی / ناقطبی	نقطه جوش
اتانول	C ₂ H ₅ OH	۴۶	قطبی	۷۸°C
استون	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{CCH}_3 \end{array}$	۵۸	قطبی	۵۶°C

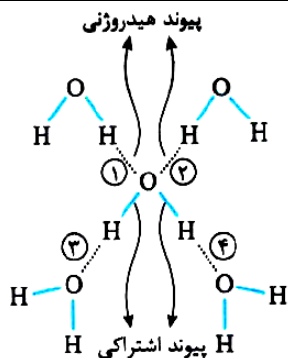
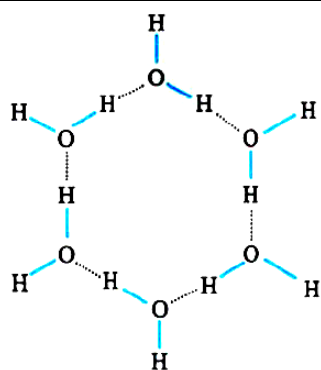
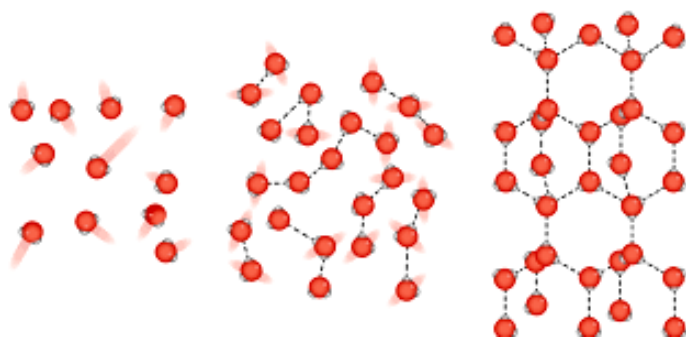
راستی استون به هر نسبتی در آب حل میشه. چرا؟





پیوندهای هیدروژنی در حالت های فیزیکی

گوناگون آب



در ساختار یخ، آرایش مولکول های آب به گونه ای است که در آن، اتم های اکسیژن در رأس حلقه های شش ضلعی قرار دارند و شبکه ای مانند کندوی زنبور عسل را به وجود می آورند. این شبکه با داشتن فضاهای خالی منظم، در سه بُعد گسترش یافته است.

۱- حجم آب به هنگام یخ زدن افزایش می یابد. چرا؟

۲- هر اتم اکسیژن در یخ به ۴ اتم هیدروژن متصل است دو تا اشتراکی و دو تا هیدروژنی

سوال - ۱- با نوشتن دلیل، چگالی جرم یکسانی از آب و یخ را در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر مقایسه کنید.

۲- چرا دیواره یاخته ها در بافت کلم بر اثر یخ زدن تخریب می شوند؟

نست چند مورد از عبارات های زیر نادرست است؟

- گازها دارای مولکول های مجزا با کمترین برهم کنش ها ولی در جامدها بر هم کنش میان مولکول ها می تواند به بیشترین مقدار ممکن برسد.
- در مورد دو ترکیب مولکولی SO_2 و $AlCl_3$ مولکول قطبی نقطه جوش بالاتری دارد.
- هر چه نیروهای بین مولکولی در یک ماده قوی تر باشد سخت تر می توان این ماده را از حالت گاز به مایع تبدیل نمود.
- نیروهای بین مولکولی به طور عمده به میزان قطبی بودن مولکول ها و جرم آن ها وابسته است.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

نسیب کدام گزینه درست است؟

(۱) در شرایط یکسان نیروی بین مولکولی در یک ماده در سه حالت فیزیکی آن به صورت جامد < مایع > گاز < است.

(۲) به برهم کنش میان اتم های سازنده یک مولکول نیروی بین مولکولی می گویند.

(۳) به نیروهایی که ذره های سازنده گاز به یکدیگر وارد می کنند یا به نیروهایی که مولکول های مواد به حالت جامد یا مایع را در کنار یکدیگر نگه می دارند نیروی کووالانسی می گویند.

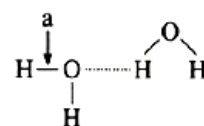
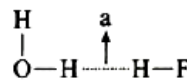
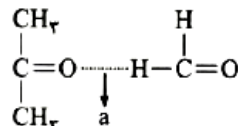
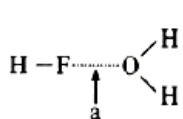
(۴) پیوند هیدروژنی یک نوع پیوند درون مولکولی است که منجر به تشکیل مولکول ها می شود.

نسیب پیوند هیدروژنی نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آن ها اتم هیدروژن به یکی از اتم های با پیوند اشتراکی متصل است.

(۱) قوی ترین ، N یا Cl (۲) قوی ترین ، O یا N, F

(۳) ضعیف ترین، N یا Cl (۴) ضعیف ترین ، Cl یا N, F

نسیب در چند مورد از شکل ها ، پیوند هیدروژنی به درستی با نماد a انتخاب شده است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

نسیب چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

▪ نیروهای جاذبه بین مولکولی در مولکول HF به قدری زیاد است که می توان آن را در دمای اتاق به صورت مایع مشاهده کرد.

▪ گشتاور دو قطبی مولکول های PH_3 , NH_3 و BH_3 برابر صفر است.

▪ نیروهای بین مولکولی در I_2 از Br_2 قوی تر است.

▪ حالت فیزیکی Br_2 و Cl_2 در دمای 25°C متفاوت است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

تست چند مورد از عبارت های زیر در مورد اتانول و استون درست است؟

- تفاوت فرمول شیمیایی استون با فرمول شیمیایی اتانول در یک اتم کربن و یک اتم هیدروژن است.
- انحلال پذیری اتانول در آب نسبت به استون بیشتر است.
- هر دو ترکیب آلی اکسیژن دار هستند که به عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه به کار می روند.
- نیروهای بین مولکولی در استون از نوع پیوند هیدروژنی است.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

تست نمودار روبه رو را به نقطه جوش ترکیب های هیدروژن دار کدام گروه می توان نسبت داد و X کدام ترکیب است؟



PH₃ , ۱۵ (۱) HF , ۱۷ (۲)

HCl , ۱۷(۴) NH₃ , ۱۵ (۳)

تست کدام گزینه درست است؟

- (۱) با اینکه مولکول های آب در حالت بخار از هم جدا هستند ولی هنگام تبخیر پیوند های هیدروژنی میان آن ها شکسته نمی شود.
- (۲) مولکول های آب در حالت مایع به دلیل وجود پیوند هیدروژنی نمی توانند روی هم بلغزند.
- (۳) ساختار یخ همچون آب منظم است به طوری که هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن پیوند کووالانسی و با دو اتم هیدروژن دیگر نیز پیوند هیدروژنی دارد.
- (۴) آرایش مولکول های آب در ساختار یخ به گونه ای است که در آن اتم های اکسیژن در رأس حلقه های شش ضلعی قرار دارند.

تست چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- نقطه جوش اتانول از استون بیشتر است.
- نیروی بین مولکولی در هیدروژن سولفید در مقایسه با آمونیاک ضعیف تر است.
- مقایسه نقطه جوش HCl , HF و HBr به صورت : HF > HBr > HCl است.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)



انواع محلول	
محلول آبی	حلال: آب
محلول غیر آبی (آلی)	حلال: متانول - اتانول - استون - بنزین - بنزن - هگزان (تینر) و..

نام حلال	فرمول شیمیایی	$\mu(D)$	کاربرد
اتانول	C_2H_6O	>0	حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی
استون	C_3H_6O	>0	حلال برخی چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها
هگزان	C_6H_{14}	≈ 0	حلال مواد ناقطبی و رقیق کننده رنگ (تینر)

نکته - ۱- اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان، محلول‌های آبی هستند

۲- محلول‌هایی که **بیشتر واکنش‌های شیمیایی** درون بدن از جمله گوارش غذا، کنترل دمای بدن، تنفس، جلوگیری از خشکی پوست و ... در آنها انجام می‌شود

۳- بیش از نیمی از این آب در درون یاخته‌ها و باقی آن در مایع‌های برون سلولی جریان دارد.

کدام مواد با یکدیگر محلول می‌سازند؟ شبیه، شبیه را حل می‌کند. قطبی در قطبی ناقطبی در ناقطبی
Like Dissolves Like

انواع حلال	
حلال ناقطبی	حلال قطبی
۱- هگزان	۱- آب
۲- بنزین	۲- متانول
۳- بنزن	۳- اتانول
۴- نفت	۴- استون
۵- کربن تتراکلرید	

جدول زیر را کامل نمایید

ماده	ساختار	قطبی/ناقطبی	انحلال در آب	انحلال در هگزان
ید	I_2			
اتیلن گلیکول	$HO-CH_2-CH_2-OH$			
اوره	$\begin{array}{c} O \\ \\ H_2N - C - NH_2 \end{array}$			

			CHCl_3	کلروفرم
			CCl_4	کربن تتراکلرید
			$\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$	چربی کوهان شتر
			C_8H_{18}	بنزین
			KCl	پتاسیم کلرید

نکته - در مخلوط های ناهمگن به حالت مایع، مانند آب و هگزان، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می شوند، اما قابل چشم پوشی است.

مولکول ناقطبی	←	محلول در حلال ناقطبی مانند هگزان	انواع ماده
مولکول قطبی	←	محلول در حلال قطبی مانند آب	
مولکول داری پیوند هیدروژنی	←	محلول در حلال داری پیوند هیدروژنی مانند آب	
ترکیب یونی (نمک)	←	محلول در حلال قطبی مانند آب	

نکته مهم - فرایند انحلال هنگامی منجر به تشکیل محلول می شود که :
(میانگین جاذبه ها در حلال خالص و حل شونده خالص) > (جاذبه های حل شونده با حلال در محلول)

$$(A...B) > \frac{(A...A) + (B...B)}{2}$$

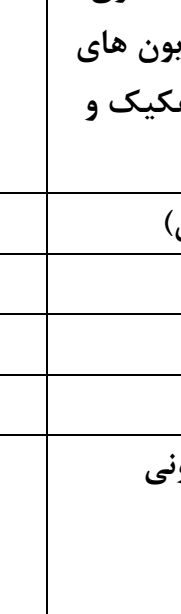

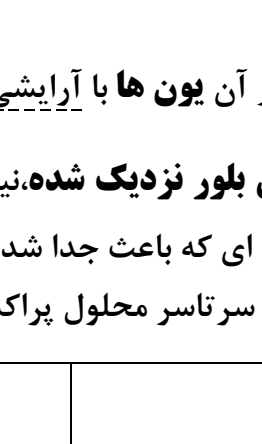
چگونگی انحلال اتانول در آب

حلال (آب)	حل شونده (اتانول)	محلول (اتانول-آب)
$\begin{array}{c} H - O \cdots H - O \\ \quad \\ H \quad H \end{array}$	$\begin{array}{c} H - O \cdots H - O \\ \quad \\ C_2H_5 \quad C_2H_5 \end{array}$	$\begin{array}{c} H - O \cdots H - O \\ \quad \\ C_2H_5 \quad H \end{array}$
جاذبه هیدروژنی آب-آب	جاذبه هیدروژنی اتانول-اتانول	جاذبه هیدروژنی آب-اتانول

جاذبه ها را با یکدیگر مقایسه کنید.

فرایند انحلال نمک ها در آب

سدیم کلرید \rightarrow ترکیب یونی \leftrightarrow با بلورهای مکعبی است که در آن **یون ها** با آرایشی منظم در سه بعد جای گرفته اند. مولکول های قطبی آب از **سرهای مخالف به یون های بیرونی بلور نزدیک شده**، نیروی جاذبه ای میان آنها برقرار می شود. این نیروی جاذبه، **یون - دو قطبی** نام دارد؛ نیروی جاذبه ای که باعث جدا شدن یون ها از شبکه شده تا با لایه ای از مولکول های آب، پوشیده شوند. این یون های آبپوشیده در سرتاسر محلول پراکنده خواهند شد.

محلول ترکیب یونی در آب	حلال (آب)	حل شونده (ترکیب یونی)
		
جاذبه یون دو قطبی در محلول	پیوند هیدروژنی در آب	پیوند یونی جاذبه بین یون ها در ترکیب یونی

انواع انحلال (نوع حل شدن)

مولکولی	یونی	نوع انحلال
مولکول ماده بدون تغییر به صورت آبپوشیده در می آید	ماده حل شونده ویژگی ساختاری خود را حفظ نکرده است و یون های سازنده شبکه بلور یونی، تفکیک و آبپوشیده شده اند	ذرات حل شده
مولکول	یون (کاتیون و آنیون)	نوع جاذبه حلال - حل شونده
واندروالس یا هیدروژنی	یون - دو قطبی	رسانایی محلول
نارسانا	رسانا	نوع محلول از نظر رسانایی
غیرالکترولیت	الکترولیت	مثال
محلول قندها در آب الکل ها استون	محلول ترکیب های یونی اسیدها بازها 160	

نست کدام گزینه در مورد اتانول درست است؟

- (۱) گشتاور دو قطبی اتانول مانند استون بیشتر از صفر است.
- (۲) به عنوان حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و نیز به عنوان حلال چربی ها استفاده می شود.
- (۳) اتانول بر خلاف استون به هر نسبتی در آب حل نمی شود.
- (۴) فرمول شیمیایی آن C_2H_6OH است.

نست کدام گزینه در مورد استون درست است؟

- (۱) مولکولی، قطبی و گشتاور دو قطبی آن برابر صفر است.
- (۲) چون می تواند چربی ها را در خود حل کند در آب نامحلول است.
- (۳) اتانول در استون حل می شود و یک محلول غیر آبی را تشکیل می دهد.
- (۴) در فرمول شیمیایی آن نسبت تعداد اتم های هیدروژن به کربن برابر ۳ است.

نست کدام گزینه در مورد هگزان درست است؟

- (۱) هگزان (C_6H_{12}) یک حلال آلی است که گشتاور دو قطبی آن برابر صفر است.
- (۲) محلول ید در هگزان یک محلول غیر آبی بنفش رنگ است.
- (۳) از هگزان به عنوان حلال مواد قطبی و رقیق کننده رنگ (تینر) استفاده می شود.
- (۴) هگزان و استون به هر میزانی در آب حل می شوند و از این رو نمی توان محلول سیر شده ای از آن ها تهیه نمود.

نست کدام گزینه درست است؟

- (۱) در فرایند انحلال یونی نیروهای جاذبه دو قطبی-دوقطبی باعث جدا شدن یون ها از شبکه منظم بلور ترکیب یونی می شوند.
- (۲) به مرحله جدا شدن یون ها از شبکه بلور و احاطه شدن یون ها با مولکول های آب آبپوشی می گویند.
- (۳) سدیم سولفید در اثر انحلال در آب ساختار خود را حفظ نمی کند.
- (۴) در بررسی حل نشدن ید در آب می توان نتیجه گرفت که میانگین جاذبه ها در حلال خالص و حل شونده خالص به میزان قابل توجهی کوچکتر از جاذبه های حل شونده - حلال در محلول است.

نسبت در چه تعداد از ترکیبات یونی داده شده زیر، میانگین جاذبه‌ها بین ترکیب یونی و آب از نیروی جاذبه ترکیب یونی و جاذبه بین مولکول‌های آب بیشتر است؟

▪ کلسیم فسفات ▪ لیتیم کلرید ▪ سدیم نیترات ▪ نقره کلرید ▪ باریم کلرید

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

نسبت در انحلال موجود در کدام گزینه پیوند هیدروژنی نقش اصلی را ایفا می‌کند؟

(باریم کلرید در آب ۲) ید در هگزان ۳) یون در کربن تتراکلرید ۴) شکر در آب

نسبت تعداد عبارت‌های درست به نادرست کدام است؟

- رسانا بودن یک محلول را می‌توان به وجود مولکول‌های قطبی در محلول نسبت داد.
- هر چه تعداد یون‌های حاصل از انحلال یک ماده نسبت به تعداد کل حل‌شونده‌ها بیشتر باشد، الکترولیت قوی‌تر است.
- یک الکترولیت رسانای خوبی برای جریان برق است.
- ترکیب‌های یونی الکترولیت‌های قوی به شمار می‌روند و به همین دلیل محلول آن‌ها رسانای خوبی برای جریان برق است.

۳ (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۴ صفر



انحلال پذیری گازها در آب: همه گازها در آب به مقدار کم حل می شوند.

عوامل موثر بر انحلال پذیری گازها

فشار (قانون هنری)	دما	نوع گاز
فشار بیشتر → انحلال پذیری بیشتر	دما بیشتر → انحلال پذیری کمتر	$CO_2 > NO > O_2 > N_2$

قانون هنری

نمودار زیر انحلال پذیری سه گاز را که با **آب واکنش شیمیایی**

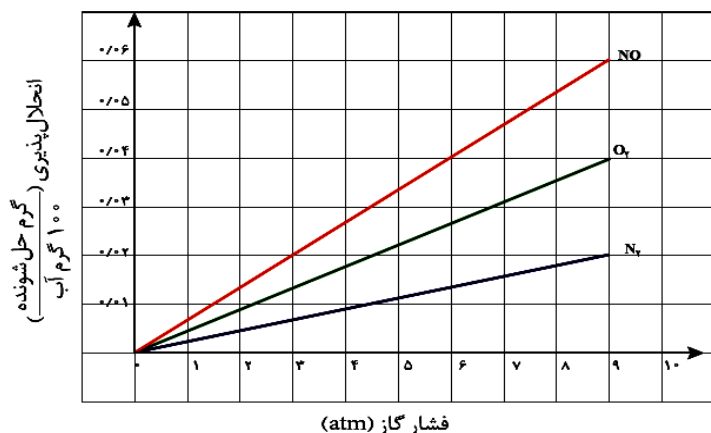
نمی دهند را در دمای ۲۰ درجه سلسیوس نشان می دهد.

نکات:

۱- انحلال پذیری در دمای صفر برابر صفر است

۲- معادله خط $S=ap$

۳- اثر فشار بر افزایش انحلال $CO_2 > NO > O_2 > N_2$

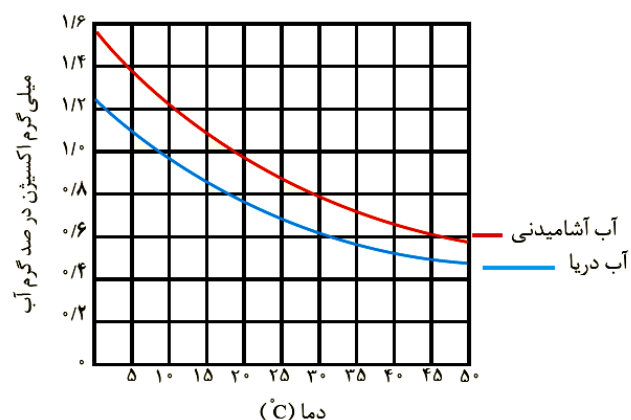


مقایسه انحلال پذیری CO₂ با NO

سوال - چرا گاز آمونیاک به خوبی در آب حل می شود؟

اثر نمک های محلول در آب بر انحلال پذیری گازها:

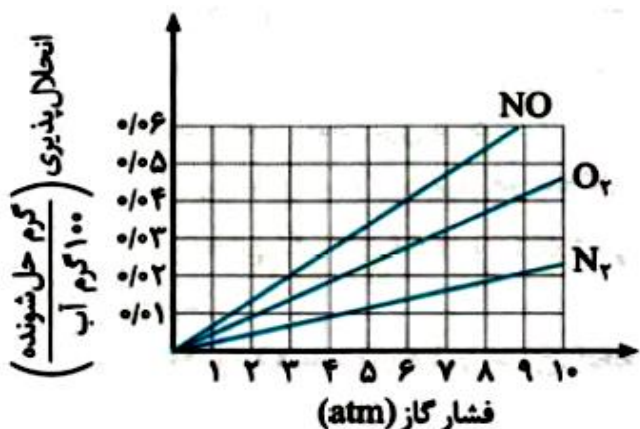
هرچه نمک محلول بیشتر → انحلال پذیری گاز کمتر



با توجه به نمودار روبه رو به تقریب در چه فشاری در دمای

ثابت غلظت NO در آب به ۰/۰۱ مولار می رسد؟

($O=16, N=14: g.mol^{-1}$)



۴ (۱) ۴/۴ (۲)

۵/۸ (۳) ۷ (۴)

با توجه به میزان انحلال پذیری گازهای CO_۲ و NO در آب کدام عبارت ها نادرست هستند؟

(آ) قطبی بودن مولکول CO_۲ باعث انحلال بیشتر این ماده نسبت به NO در آب می شود.

(ب) مولکول NO بر خلاف CO_۲ قطبی است بنابراین انحلال پذیری آن در آب بیشتر از CO_۲ است.

(پ) واکنش جزئی مولکول CO_۲ با آب و جرم مولکولی بیشتر آن نسبت به NO موجب انحلال پذیری بیشتر CO_۲ شده است.

(ت) وضعیت گشتاور دو قطبی متفاوت مولکول های CO_۲ و NO را نمی توان به تفاوت انحلال پذیری آن ها نسبت داد.

(۱) (آ)، (پ) (۲) (ب)، (ت) (۳) (آ)، (ب) (۴) (آ)، (ب)، (ت)

مولکول آمونیاک بر خلاف مولکول هیدروژن کلرید توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول های آب را دارد.

چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

▪ در دمای معین انحلال پذیری آمونیاک در آب بیش از انحلال پذیری هیدروژن کلرید در آب است.

▪ نوع انحلال یکی از این دو ماده مشابه نوع انحلال اتانول در آب است.

▪ انحلال پذیری آمونیاک بیش از انحلال پذیری کربن دی اکسید و نیتروژن مونوکسید است.

▪ هیدروژن کلرید به عنوان یک اسید قوی انحلال پذیری بیشتری نسبت به آمونیاک در آب دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

عملکرد یون های محلول در بدن:

بدن ما سامانه پیچیده و متعادلی از یاخته ها، بافت ها و مایعاتی است که که محیط شیمیایی مناسبی برای ایجاد و برقراری جریان الکتریکی فراهم است. محیطی که یک محلول آبی محتوی یون های Cl^- , K^+ , Na^+ است.

یکی از مهم ترین یون ها در مایع های بدن، یون پتاسیم است. نیاز روزانه به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است. انتقال پیام های عصبی بدون وجود این یون، امکان پذیر نیست.

رد پای آب: رد پای آب نشان می دهد که هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس مصرف می کند و در نتیجه چه مقدار از حجم منابع آب کم می شود.

نکته: برآوردهای پژوهشگران نشان می دهد که میانگین رد پای آب برای هر فرد در یک سال در حدود ۱۰۰۰۰۰ لیتر است



چند مورد از عبارات های زیر نادرست است؟

- رد پای آب نشان می دهد که هر فرد چه مقدار آب آشامیدنی مصرف می کند.
- رد پای آب برای هر فرد از طریق محاسبه همه آب مصرفی در زندگی سالانه فرد انجام می شود.
- میانگین رد پای آب برای هر فرد سالانه حدود 10^5 لیتر است.
- هر چه رد پای آب ایجاد شده سنگین تر باشد منابع آب زودتر تمام می شوند.

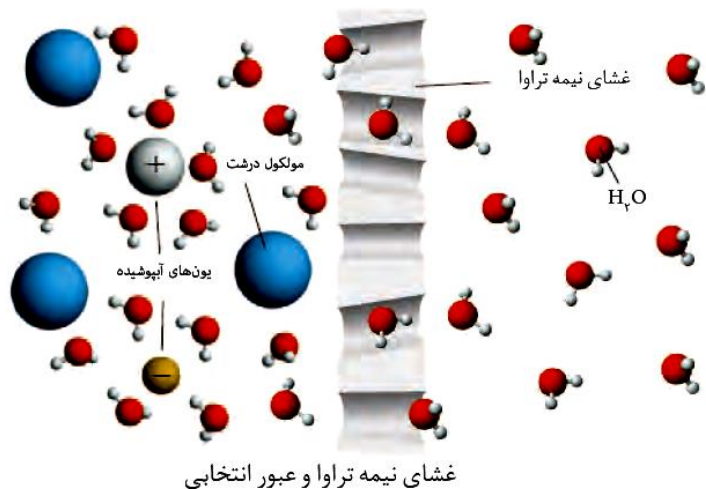
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

اسمز و اسمز معکوس:



غشای نیمه تراوا و عبور انتخابی

اسمز: عبور خودبخودی آب از بخش رقیق به بخش غلیظ از طریق غشاء، اسمز (گذرندگی) نام دارد.

غشای نیمه تراوا: فقط اجازه گذر به برخی از ذره ها و مولکول های کوچک مانند آب و یون ها را می دهند و از گذر مولکول های درشت تر جلوگیری می کنند

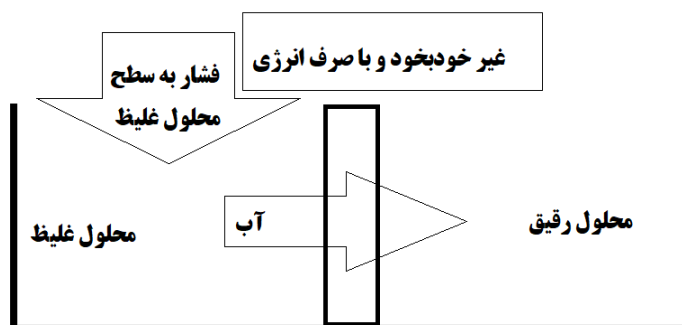
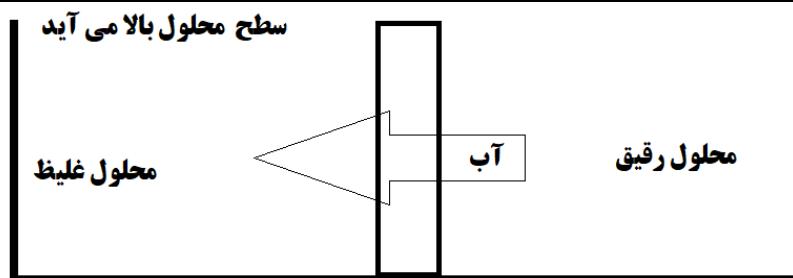
نقش اسمز:

۱- عبور مواد از دیواره های نیم تراوای سلول زنده

۲- کار کلیه ها

۳- صعود شیره گیاهی در درختان

۴- آب دار و متورم شدن میوه ها و دانه های خشک مانند مویز در آب



۴ ظرف مانند شکل رو به رو در اختیار داریم اگر در ستون سمت

چپ این ۴ ظرف به ترتیب ۰/۱ مول از شکر (A)، NaCl (C) و

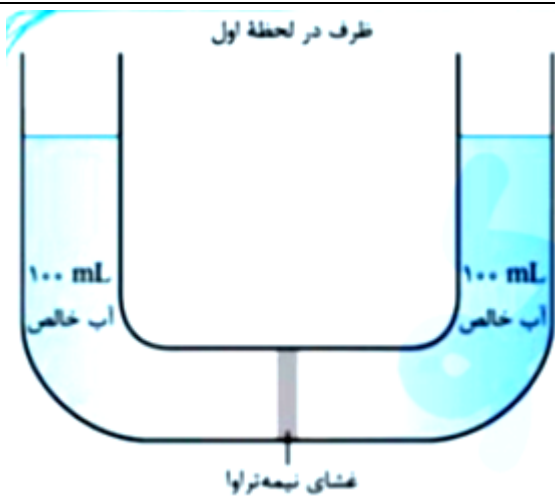
بریزیم پس از مدتی اختلاف ارتفاع بین دو ستون در

کدام ظرف بیشتر خواهد بود؟ (از تغییر حجم بر اثر اضافه کردن حل

شونده صرف نظر کنید)

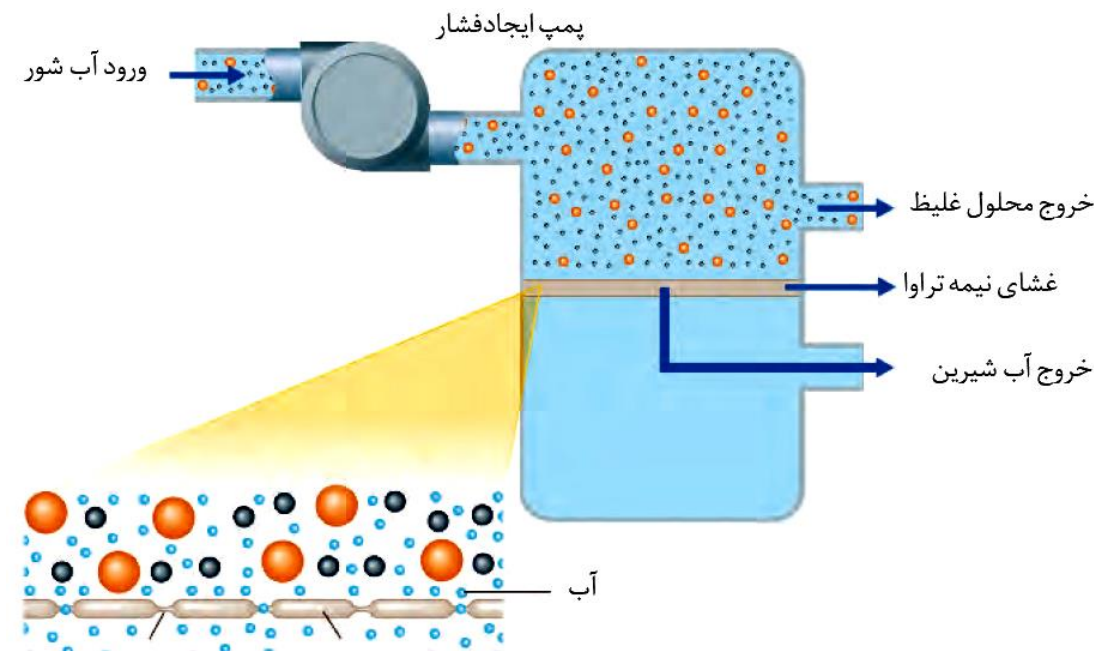
A (۱) B (۲)

C (۳) D (۴)



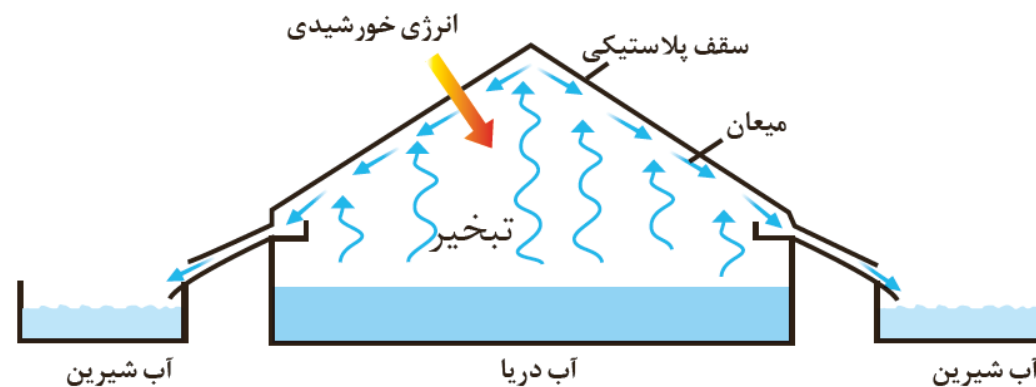
اسمز معکوس برای شیرین

کرن آب دریا



روش تقطیر برای شیرین کردن

آب دریا



مقایسه کارایی روش های تصفیه آب



سوال - چرا آب تصفیه شده در این روش ها را باید پیش از مصرف کلر زنی کرد؟

تست اگر از روش تقطیر برای تصفیه آب استفاده کنیم چند مورد از عبارت های زیر درست خواهد بود؟

- نیازی به کلر زنی آب ، پس از تصفیه وجود ندارد.
- از آلاینده های شش گانه آب ۵ مورد از بین می روند.
- این روش قادر به جدا سازی آلاینده هایی از جنس ترکیب های آلی فرار نیست.
- این روش مانند روش اسمز طبیعی و معکوس نیازمند صرف انرژی است.

تست کدام گزینه درست است؟

- (۱) در فرایند اسمز ، آب به صورت خود به خودی تصفیه می شود.
- (۲) پدیده اسمز تا زمانی ادامه پیدا می کند که غلظت محیط غلیظ و رقیق با هم برابر شود.
- (۳) روش صافی کربن هم چون روش اسمز معکوس ، نسبت به روش تقطیر، آلودگی کمتری دارد.
- (۴) در غشای نیمه تراوا مولکول های آب فقط در یک جهت می توانند حرکت کنند.

تست کدام گزینه در مورد مقایسه فرایند های اسمز و اسمز معکوس درست است؟

- (۱) از هر دو روش برای شیرین کردن آب دریا (آب شور) می توان استفاده کرد.
- (۲) روش اسمز (طبیعی) بر خلاف اسمز معکوس نیاز به صرف انرژی ندارد.
- (۳) جهت انتقال مولکول های آب در هر دو روش مشابه است.

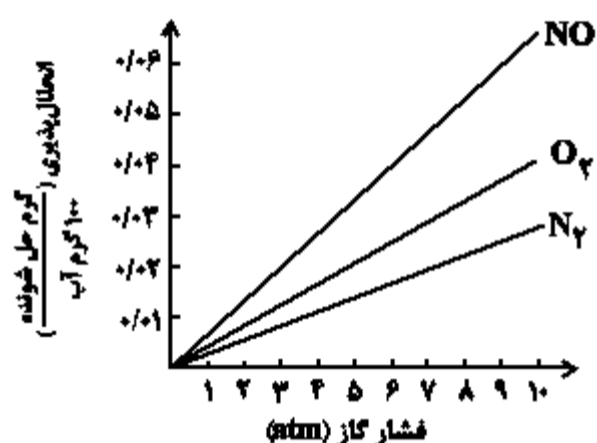
(۴) هر دو به صورت خود به خودی قابل انجام هستند



CHEMISTRY EDUCATION Dr.Karimi

۱) با توجه به نمودارهای شکل زیر، که انحلال پذیری گازها در آب در دمای 20°C را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در فشار 3atm ، انحلال پذیری گاز CO_2 می‌تواند برابر $0/03$ گرم باشد.
- در فشار 6atm ، انحلال پذیری گاز N_2 در آب شور، به بیش از $0/02$ گرم می‌رسد.
- در فشار 5atm ، تفاوت انحلال پذیری گازهای NO و O_2 ، برابر $0/02$ گرم است.
- در دمای 50°C ، شیب تغییرات انحلال پذیری هر سه گاز، نسبت به نمودار داده شده، کاهش می‌یابد.
- اگر شیب تغییرات انحلال پذیری گاز X_2 ، بیش از گاز O_2 باشد، انحلال پذیری آن در فشار 4atm ، می‌تواند برابر $0/02$ گرم باشد.



(۱) دو

(۲) سه

(۳) چهار

(۴) پنج

۲) چند مورد از مطالب زیر، درستی است؟

- روند تأثیر کاهش دما بر افزایش انحلال پذیری گازهای N_2 و O_2 ، به تقریب مشابه است.
- تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گاز NO ، در مقایسه با انحلال پذیری گاز N_2 ، بیشتر است.
- در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز NO با مولکول قطبی، بیشتر از انحلال پذیری گاز CO_2 با مولکول ناقطبی است.
- در دما و فشار معین، انحلال پذیری گازهای N_2 و O_2 می‌تواند به ترتیب، برابر $3/75$ و $2/5$ میلی‌گرم در 100 گرم آب باشد.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳) کدام مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) در مواد مولکولی ناقطبی با افزایش جرم مولی، نیروهای بین مولکولی افزایش می‌یابد.
- (ب) با این که جرم مولی گازهای N_2 و CO برابر است، CO زودتر از N_2 به مایع تبدیل می‌شود.
- (پ) آب و هیدروژن سولفید، هر دو مولکول‌های خمیده، قطبی و نقطه جوش نزدیک به یکدیگر دارند.
- (ت) چون جرم مولی F_2 از جرم مولی HCl بیشتر است، نقطه جوش آن از نقطه جوش HCl بالاتر است.

(۱) آ، ب

(۲) آ، ت

(۳) ب، پ

(۴) ب، ت

۴) درباره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب > نیروی جاذبه یون _ دو قطبی در محلول

آ) نقره کلرید ب) باریم سولفات پ) آهن (III) هیدروکسید

ت) منیزیم کلرید ث) کلسیم فسفات ج) لیتیم فسفات

۲ (۱)

۴ (۳)

۵) اگر نیروهای بین مولکولی در اتانول، آب و بین اتانول و آب را به ترتیب با a، b و c نشان دهیم، چند مورد از مقایسه های زیر، درست اند؟

b > a* c > b - a* c < a* c > b > a*

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۶) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

قطبیت مولکول H_2S ، از مولکول H_2O کمتر است.

با کاهش دمای آب، انحلال پذیری گازها در آب افزایش می یابد.

در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطه جوش پایین تری دارد.

مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می ماند.

در شرایط یکسان، مولکول کربن دی اکسید آسان تر از مولکول گوگرد دی اکسید به مایع تبدیل می شود.

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۷) کدام مطلب زیر، درست است؟

۱) ترتیب نقطه جوش NH_3 ، PH_3 و AsH_3 ، به صورت $AsH_3 > PH_3 > NH_3$ است.

۲) مولکول های آب و استون، هر دو قطبی اند. جرم مولی استون بیشتر و نقطه جوش آن بالاتر است.

۳) یخ ساختار سه بعدی دارد و در آن هر مولکول آب، با چهار مولکول دیگر آب با پیوند اشتراکی متصل است.

۴) موادی که در مولکول آن ها، اتم هیدروژن با اتم هایی مانند اکسیژن و فلوئور پیوند دارد، نقطه جوش بالاتر از ترکیب های هیدروژن دار مشابه دارند.

۸) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

* انحلال گازها در آب، گرماده است.

* محلول برخی مواد آلی در آب، خاصیت رسانایی دارد.

* افزایش فشار و دما، روی انحلال پذیری گازها در آب، عکس یکدیگر عمل می کند.

* کاهش دما، انحلال پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم نترات را در آب، افزایش می دهد.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۹) کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

آ) KCl در هگزان، کم محلول است.

ب) انحلال گازها در آب، با تولید گرما، همراه است.

پ) در یک دمای معین، انحلال پذیری گازها با فشار رابطه عکس دارد.

ت) تأثیر دما بر انحلال پذیری پتاسیم نیترات در مقایسه با سدیم نیترات بسیار بیشتر است.

۱) آ، پ ۲) آ، ب ۳) ب، ت ۴) ب، پ

۱۰) کدام فرایند به خاصیت گذرندگی (اسمز)، مربوط نیست؟

۱) پلاسیده شدن خیار تازه در آب شور

۳) ته نشین شدن گل و لای در دریاچه‌ها

۲) متورم شدن زردآلوی خشک در آب درون لیوان

۴) نگهداری طولانی مدت گوشت و ماهی در نمک

۱۱) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• نقطه جوش اتانول از استون، بیشتر است.

• نیروی بین مولکولی در هیدروژن سولفید در مقایسه با آمونیاک، ضعیف‌تر است.

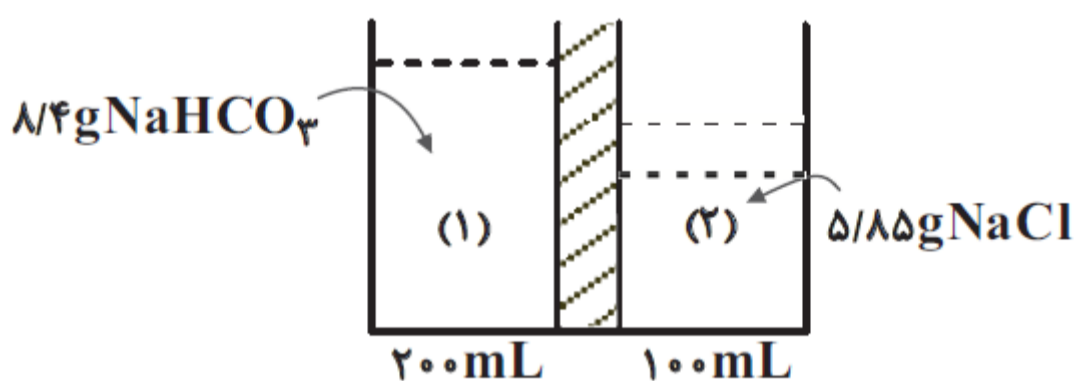
• مقایسه نقطه جوش HCl، HF و HBr به صورت: HF > HBr > HCl است.

• بخش عمده نیروی جاذبه بین مولکولی در هیدروژن فلوئورید، پیوند هیدروژنی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲) با توجه به شکل زیر، در یک سمت غشاء مقدار ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول حاوی ۸/۴ گرم سدیم هیدروژن کربنات و در سمت دیگر آن ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول حاوی ۸۵/۵ گرم سدیم کلرید موجود است. پس از گذشت مدت زمانی معین کدام نتیجه‌گیری ندریست است؟ (یون‌ها از غشاء عبور نمی‌کنند.)

(Na = ۲۳ , Cl = ۳۵/۵ , H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g . mol⁻¹)



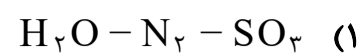
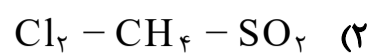
۱) مولکول‌های آب از ظرف (۱) به سوی ظرف (۲) حرکت می‌کنند.

۲) غلظت یون Na⁺ در ظرف (۲) به مرور زمان کاهش می‌یابد.

۳) مقدار مول آنیون بی‌کربنات (HCO₃⁻) در ظرف (۱) تقریباً ثابت می‌ماند.

۴) در انتهای فرایند، آب یک طرف به طور کامل به طرف دیگر منتقل می‌شود.

۱۸) کدام دسته از مولکول‌های زیر، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟

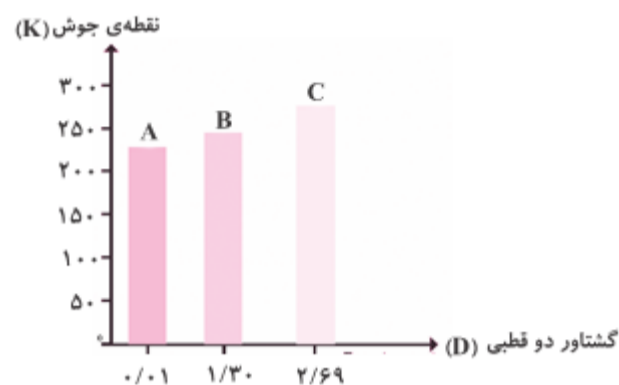


۱۹) توجه به نمودار زیر چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

الف) در میدان الکتریکی مولکول‌های C منظم‌تر جهت‌گیری می‌کنند.

ب) مقایسه نیروی بین مولکولی ترکیبات به صورت $C < B < A$ می‌باشد.

پ) بین مولکول‌های C الزاماً پیوند هیدروژنی برقرار است.



(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) صفر

(۳) ۳

۲۰) کدام گزینه صحیح است؟

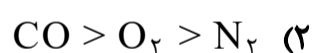
(۱) در مولکول آب، میزان مجموع بار مثبت اتم‌های هیدروژن از میزان بار منفی اتم اکسیژن بیشتر است.

(۲) از روی جهت‌گیری مولکول‌ها در میدان الکتریکی، قطبی یا ناقطبی بودن مولکول‌ها را تعیین می‌کنند.

(۳) گشتاور دو قطبی برای CO_2 بیش‌تر از O_2 است.

(۴) نیروهای بین مولکولی فقط به گشتاور دو قطبی مولکول وابسته است.

۲۱) کدام مقایسه در مورد دمای جوش مواد داده شده درست است؟ $N = 14, O = 16, C = 12, F = 19, H = 1, Cl = 35.5 : \text{g. mol}^{-1}$



۲۲) کدام گزینه نادرست است؟

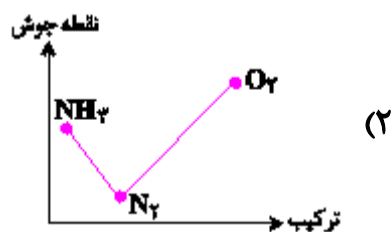
(۱) به جز پیوندهای هیدروژنی، به نیروهای جاذبه بین مولکولی، نیروهای وان‌دروالس گویند.

(۲) پیوند هیدروژنی در HF قوی‌تر از NH_3 است.

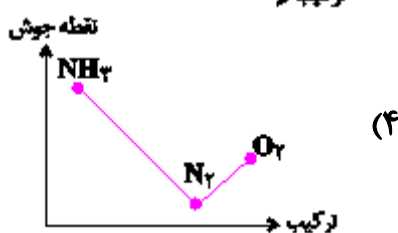
(۳) نقطه جوش H_2O بیش‌تر از NaCl است.

(۴) با وجود این‌که جرم مولی H_2S از H_2O بیش‌تر است، ولی نقطه جوش H_2O بالاتر از H_2S است.

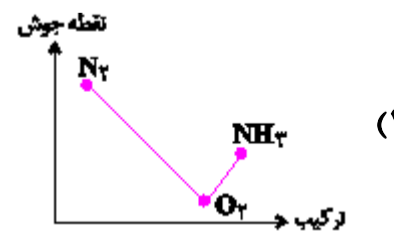
۲۳) کدام نمودار در رابطه با مقایسه نقطه جوش $\text{NH}_3(\text{g})$ ، $\text{N}_2(\text{g})$ و $\text{O}_2(\text{g})$ درست است؟ ($O = 16, N = 14, H = 1 : \text{g. mol}^{-1}$)



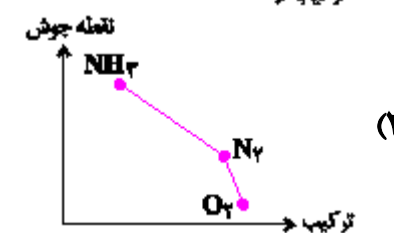
(۲)



(۴)



(۱)



(۳)

