

ویژه خرداد ۱۴۰۲



فیلم تحلیل سوالات امتحانات پایان ترم

برای دیدن **فیلم حل نمونه سوالات** بزن رو لینک زیر

مشاهده فیلم ها

تحلیل نمونه سوالات شیمی دهم تجربی



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری:

نام آزمون: شیمی پایه دهم رشته ریاضی-تجربی

تاریخ آزمون:



شرکت توسعه انتشارات

پرش_۱۱

۱ انحلال پذیری نمکی در دو دمای $10^{\circ}C$ و $80^{\circ}C$ به ترتیب $30g$ و $50g$ است. اگر $120g$ گرم از این محلول را از دمای $80^{\circ}C$ تا دمای $10^{\circ}C$ سرد کنیم، چند گرم نمک رسوب می کند؟

۲ جدول زیر را مانند نمونه کامل کنید.

فرمول شیمیایی	نام شیمیایی	نوع اکسید	اجزای سازنده
Na_2O		فلزی	یون های O^{2-} و $2Na^{+}$
Cu_2O			
SO_2		نافلزی	مولکول
CO			
	آهن (III) اکسید		

۳ الف) کدام مولکول یا مولکولها توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند؟

($C_2H_5OH, HF, AsH_3, NH_3, HBr, HCl$)

ب) گشتاور دو قطبی کدام دو ماده برابر با صفر است؟

($CO_2, AsH_3, CO, HI, F_2, NO$)

پ) دمای جوش کدام ماده بیشتر است؟ چرا؟

اتانول (C_2H_5OH)، استون ($CH_3 - C(=O) - CH_3$)

۴ فرمول شیمیایی ترکیب های زیر را بنویسید.

کربن تترا کلرید

بور اکسید

تترا فسفر دکا اکسید

نیتروژن تری فلوئورید

بور تری فلوئورید

سیلیسیم دی اکسید

گوگرد هگزا فلوئورید

دی کلر هپتا اکسید

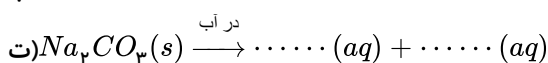
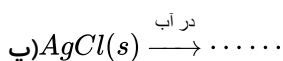
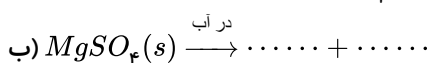
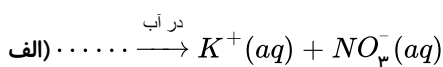
۵ $1.7g$ گرم گاز آمونیاک (NH_3): ($N = 14, H = 1 : \frac{g}{mol}$)

آ) چند مول است؟

ب) دارای چه تعداد اتم است؟

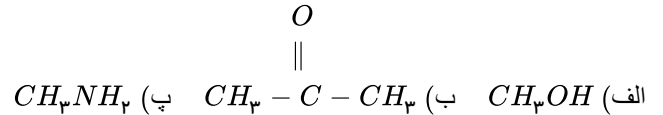
پ) دارای چه تعداد اتم هیدروژن است؟

۶ جاهای خالی را کامل کنید.





۷ در کدام یک از مولکول‌های زیر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود؟



۸ انحلال پذیری دو ماده فرضی A و B در دماهای مختلف به صورت زیر است. با توجه به آنها به موارد زیر پاسخ دهید:

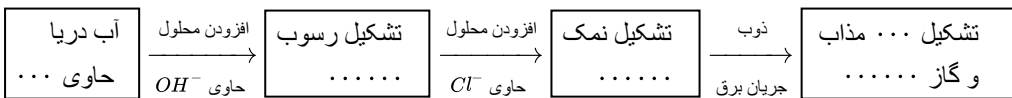
$\theta(^{\circ}C)$	$S\left(\frac{g_B}{100g_{H_2O}}\right)$	$\theta(^{\circ}C)$	$S\left(\frac{g_A}{100g_{H_2O}}\right)$
۶۰	۳۹	۳۰	۳۸
۴۰	۳۳	۲۰	۳۶
۲۰	۲۷	۱۰	۳۴
۰	۲۱	۰	۳۲

الف) معادله انحلال پذیری دو ماده A و B را به دست آورید.

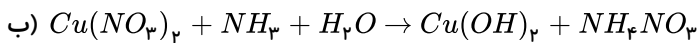
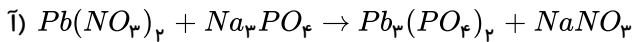
ب) در کدام دما انحلال پذیری این دو ماده در ۱۰۰ گرم آب با یکدیگر برابر است؟

پ) تغییرات دما بر انحلال پذیری کدام ماده مؤثرتر است؟

۹ شکل زیر مراحل تهیه فلز منیزیم را از آب دریا نشان می‌دهد. جاهای خالی آن را کامل کنید.



۱۰ معادله‌های شیمیایی زیر را موازنه کنید.



۱۱ در استخراج فلز آهن در کوره صنعتی، گاز کربن مونوکسید را وارد هماتیت مذاب می‌کنند. در این واکنش، آهن مذاب و گاز کربن دی‌اکسید حاصل می‌شود. معادله نمادی موازنه شده این واکنش را بنویسید.

۱۲ آرایش الکترونی X^{2+} و Y^- به زیرلایه $3p^6$ ختم می‌شود.

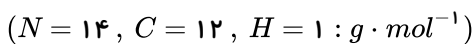
الف) آرایش الکترونی فشرده عنصر Y و آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر X را بنویسید.

ب) عدد اتمی، شماره دوره و گروه عنصر X را مشخص کنید.

پ) عنصر Y به کدام دسته از عناصر جدول دوره‌ای تعلق دارد؟

ت) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل X و Y را بنویسید.

۱۳ جرم مخلوطی از ۰٫۱ مول گاز متان (CH_4) و $10^{22} \times 3701$ مولکول گاز آمونیاک (NH_3) چند گرم است؟



۱۴ معادله انحلال پذیری پتاسیم کلرید به صورت $S = 0.8\theta + 32$ است. در ۳۰۰ گرم محلول سیر شده آن در دمای $70^{\circ}C$ چند گرم ماده حل‌شونده وجود دارد؟

۱۵ از بین عبارتهای زیر، چند مورد در ارتباط با آزمایش شعله درست است؟

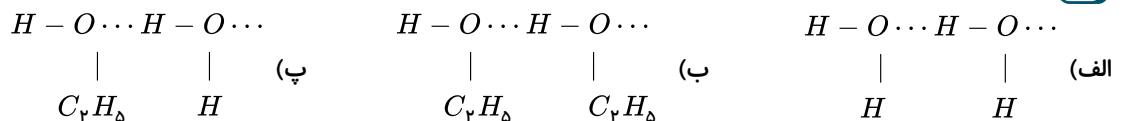
آ) برای شناسایی یک فلز مجهول کاربرد دارد.

ب) لیتیم، سدیم و مس به ترتیب رنگ شعله را قرمز، زرد و سبز می‌کنند.

پ) برای آزمایش شعله یک عنصر، می‌توان از نمک آن استفاده کرد.

ت) در آزمایش شعله، اگر نمونه به کار برده شده خلوص بالایی نداشته باشد، رنگ شعله عنصر مورد نظر مطلوب نخواهد بود.

۱۶ با توجه به نیروهای بین مولکولی «اتانول - اتانول»، «آب - آب» و «اتانول - آب» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



آ) نوع نیروی بین مولکولی هر یک را بنویسید.

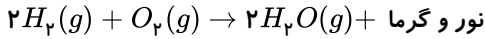
ب) قدرت نیروهای بین مولکولی را بین آنها مقایسه کنید.

پ) انحلال اتانول در آب مولکولی است یا یونی؟ چرا؟

۱۷ درصد جرمی نمکی در یک محلول سیر شده برابر ۲۵٪ است. انحلال پذیری این نمک را به دست آورید؟



۱۸) گاز هیدروژن به عنوان سوخت پاک پیشنهاد می‌شود، زیرا با انجام واکنش زیر فقط بخار آب تولید می‌شود.

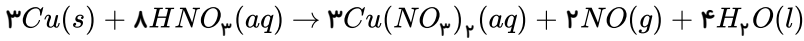


آ) این واکنش از نوع سوختن است یا اکسایش؟ چرا؟

ب) اگر در این واکنش ۳۰۰ گرم هیدروژن مصرف شود، چند مول بخار آب تولید می‌شود؟

$$(H = 1 : \frac{g}{mol})$$

۱۹) فلز مس با نیتریک اسید رقیق مطابق معادله زیر واکنش می‌دهد:



اگر طی انجام این واکنش، ۰٫۶ مول فلز مس مصرف شده باشد،

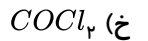
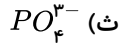
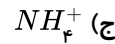
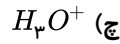
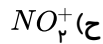
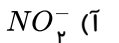
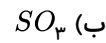
آ) چند مول HNO_3 مصرف شده است؟

ب) چند مولکول گازی NO تولید شده است؟

۲۰) شخصی در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر در هر دقیقه، ۱۵ بار نفس می‌کشد و هر بار، ۴۰۰ میلی‌لیتر هوا وارد ریه‌های او

می‌شود. با فرض این که ۲۰٪ هوا را گاز اکسیژن تشکیل دهد، چند ساعت طول می‌کشد تا اکسیژن موجود در ۷۲۰ لیتر هوا را تنفس کند؟

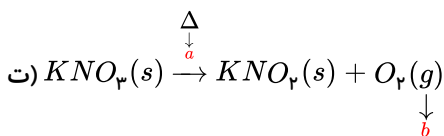
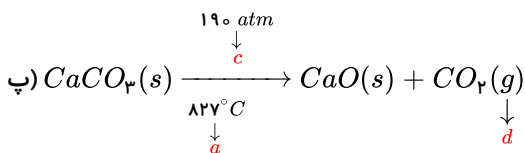
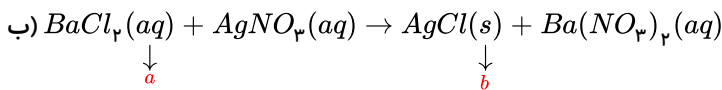
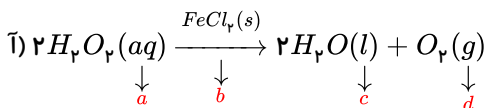
۲۱) ساختار لوویس مولکول و یون‌های زیر را تعیین کنید.



۲۲) فرمول شیمیایی ترکیب‌های زیر را بنویسید.

آ) آهن (III) برومید (ب) کروم (II) اکسید (پ) مس (I) فلوئورید (ت) سدیم نیتريد

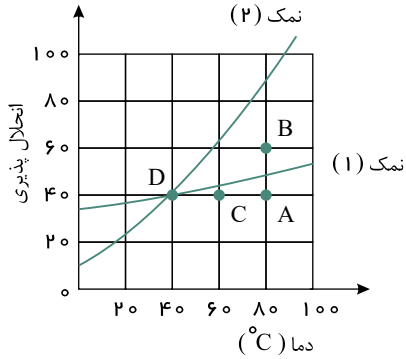
۲۳) در معادله واکنش‌های زیر، نمادهای a و b و c و d بیانگر چیست؟



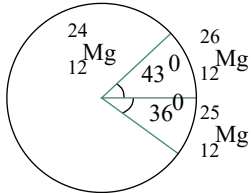


۲۴) با توجه به نمودار عبارت زیر را کامل کنید.

در دمای $80^{\circ}C$ نقطه (A/B) برای نمک (۱) نمایانگر یک محلول فراسیرشده و برای نمک (۲) نشان‌دهنده یک محلول (سیرشده / سیرنشده) است. تأثیر دما بر انحلال‌پذیری نمک (۲) (کمتر / بیشتر) است. در دمای (صفر / 40°) درجه سلسیوس، انحلال‌پذیری دو نمک با یکدیگر برابر است. در کل با افزایش دما، انحلال‌پذیری دو نمک (زیاد / کم) می‌شود.



۲۵) درصد فراوانی هریک از ایزوتوپ‌های منیزیم را با توجه به شکل داده شده به دست آورید.



۲۶) انحلال‌پذیری مس (II) سولفات در دماهای $15^{\circ}C$ و $85^{\circ}C$ به ترتیب برابر ۶۰ و ۱۸ است. اگر 120 گرم محلول سیرشده مس (II) سولفات را از دمای $85^{\circ}C$ به $15^{\circ}C$ برسانیم، چند گرم رسوب در ظرف وجود دارد؟

۲۷) با توجه به جدول انحلال‌پذیری - دما برای نمک سدیم نیترات، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{g\text{NaNO}_3}{100g\text{H}_2\text{O}}\right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

آ. معادله‌ای برای انحلال‌پذیری NaNO_3 بر حسب دما بنویسید.

ب. در دمای $50^{\circ}C$ انحلال‌پذیری NaNO_3 را حساب کنید.

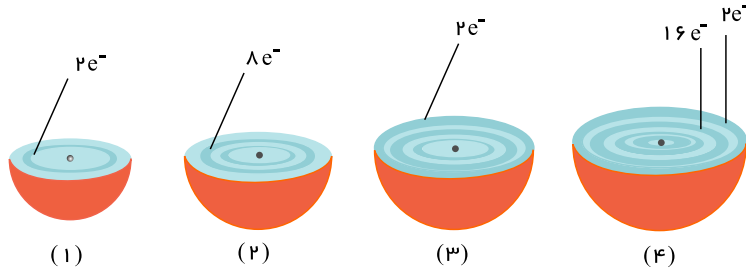
۲۸) در یک کیلوگرم آب دریا مقدار یون منیزیم 1350 میلی‌گرم است:

آ غلظت درصد جرمی

ب) ppm را به دست آورید؟



۲۹ هر یک از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد؛ باتوجه به آن:



آ) موقعیت هر عنصر را در جدول دوره‌ای تعیین کنید.

ب) کدام اتم (ها) تمایلی به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارد؟ چرا؟

پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای (۲) و (۳) را رسم و پیش‌بینی کنید. هر یک از این اتم‌ها در واکنش با فلئوئور چه رفتاری دارد؟

ت) در اتم (۴) چند زیرلایه به طور کامل از الکترون‌ها پر شده است؟ توضیح دهید.

۳۰ درصد جرمی نمکی در یک محلول سیر شده برابر با ۴۰٪ است. انحلال‌پذیری این نمک را به دست آورید؟

۳۱ جدول زیر داده‌هایی را درباره‌ی خودروهای یک کشور توسعه یافته نشان می‌دهد.

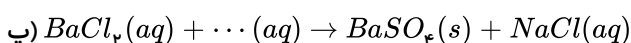
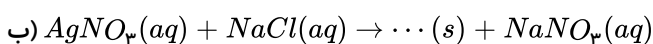
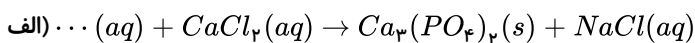
برحسب آلاینده‌ی خودرو	گسترده‌ی انتشار گاز کربن‌دی‌اکسید (گرم) به ازای طی یک کیلومتر
A	کمتر از ۱۲۰
B	۱۲۰ - ۱۴۰
C	۱۴۰ - ۱۵۵
D	۱۵۵ - ۱۷۰
E	۱۷۰ - ۱۹۰
F	۱۹۰ - ۲۲۵
G	بیشتر از ۲۲۵

آ) نوعی خودرو در این کشور به ازای طی یک کیلومتر، ۱۰۵ گرم گاز کربن‌دی‌اکسید منتشر می‌کند. برحسب این خودرو را تعیین کنید.

ب) هر خودرو به طور میانگین سالانه مسافتی حدود ۱۸۰۰۰ کیلومتر طی می‌کند. حساب کنید سالانه چند کیلوگرم گاز کربن‌دی‌اکسید بر اثر استفاده از هر خودرو وارد هواکره می‌شود.

پ) فرض کنید این کشور در راستای توسعه پایدار سالانه دو نوع مالیات از مالکان خودرو دریافت می‌کند. مالیات سالانه برابر با ۱۰۰ یورو و مالیات متغیر که به میزان گاز کربن‌دی‌اکسید تولیدشده از خودرو بستگی دارد اگر خودروهای دارای برحسب A از پرداخت مالیات متغیر معاف باشند، خودرو با برحسب E سالانه چند یورو مالیات می‌پردازد؟ (راهنمایی: هر خودرو به ازای تولید هر صد کیلوگرم CO_2 اضافی دو یورو مالیات متغیر می‌پردازد).

۳۲ در معادله شیمیایی واکنش‌های زیر جاهای خالی را کامل کنید (موازانه لازم نیست).



۳۳ جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید.

سالانه حجم عظیمی از آب دریاها بخار و وارد(۱)..... می‌شود و به صورت بارش در(۲)..... کره یا(۳)..... کره فرود می‌آید. جانداران آبی سالانه میلیاردها تن گاز(۴)..... را وارد هواکره و مقدار بسیار زیادی از گاز(۵)..... محلول در آب را مصرف می‌کنند. لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش‌های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول‌های(۶)..... وارد آب کره،(۷)..... کره یا(۸)..... کره می‌شوند. همچنین جانداران سالانه مقدار بسیار زیادی از ترکیب‌های(۹)..... را وارد بخش‌های گوناگون کره زمین می‌کنند.



۳۴) با توجه به مقدار گشتاور دوقطبی هر ماده، موارد زیر را توجیه کنید.

الف) انحلال متانول در آب (ب) انحلال روغن در هگزان

پ) حل نشدن اوکتان در آب (ت) حل نشدن یُد در آب

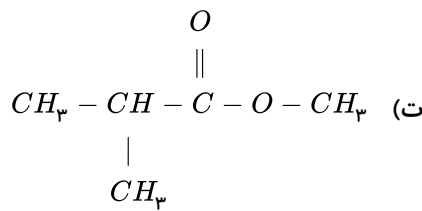
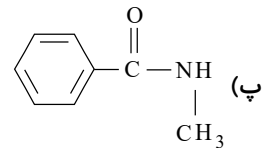
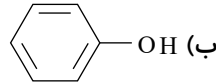
۳۵) اگر عدد جرمی عنصر M ، برابر ۶۵ و تفاوت شمار نوترون‌های آن با شمار پروتون‌های آن برابر ۷ باشد:

آ) عدد اتمی این عنصر را تعیین کنید.

ب) شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه یون M^{2+} را مشخص کنید.

۳۶) در کدام یک از مولکول‌های زیر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود؟

الف) C_7H_5OH



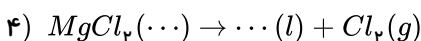
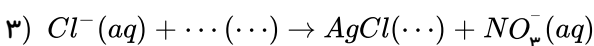
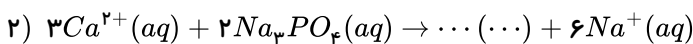
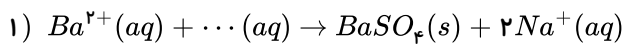
۳۷) با توجه به جدول زیر مواد محلول، نامحلول و کم محلول را مشخص کنید.

نام حل شونده	فرمول شیمیایی	انحلال پذیری (حل شونده $g/100gH_2O$)
نقره کلرید	$AgCl$	2.1×10^{-4}
شکر	$C_{12}H_{22}O_{11}$	۲۰۵
کلسیم سولفات	$CaSO_4$	۰٫۲۳
کلسیم فسفات	$Ca_3(PO_4)_2$	5×10^{-4}

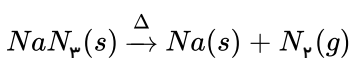
۳۸) جدول زیر را کامل کنید.

نسبت کاتیون به آنیون	نام ترکیب یونی	فرمول شیمیایی	آن یون	کاتیون
---	---	---	F^-	Na^+
---	کلسیم کربنات	---	---	Ca^{2+}
---	---	$Al(NO_3)_3$	---	---
---	---	$Fe_2(SO_4)_3$	---	Fe^{3+}

۳۹) واکنش‌های زیر را کامل کنید.



۴۰) یکی از دستاوردهای مهم صنعت خودروسازی کیسه‌های هوا است. به هنگام برخورد شدید خودرو با یک مانع چند واکنش پی‌درپی و سریع انجام می‌شود. یکی از واکنش‌ها به صورت زیر است:



آ) معادله را موازنه کنید.

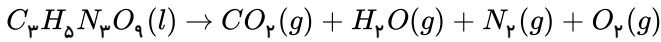
ب) نماد Δ در واکنش نشان‌دهنده چیست؟

پ) محاسبه کنید اگر برای پر شدن یک کیسه هوا به ۶۵ لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP نیاز باشد چند گرم NaN_3 باید مصرف شود؟

$$(N = 14, Na = 23 : \frac{g}{mol})$$



۴۱) در صورتی که ۰٫۸ مول نیتروگلیسیرین مطابق معادله موازنه نشده زیر تجزیه شود، در این صورت:



آ) چند مول گاز تولید می‌شود؟

ب) حجم گاز نیتروژن تولید شده در شرایط STP برابر چند لیتر است؟

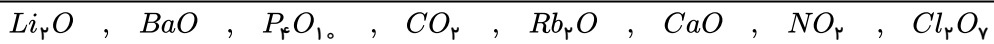
۴۲) با توجه به معادله واکنش: $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$ پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید:

$$(H = 1, O = 16) : g \cdot mol^{-1}$$

آ) با مصرف چند مول آمونیاک، ۰٫۱۲ مول گاز NO حاصل می‌شود؟

ب) برای تولید ۲۸٫۸ گرم بخار آب، چند مول گاز آمونیاک (NH_3) لازم است مصرف شود؟

۴۳) اکسیدهای زیر را به دو دسته اکسید اسیدی و اکسید بازی تقسیم کنید.



۴۴) واکنش سوخت موشک $C_2H_8N_2 + N_2O_4 \rightarrow N_2 + CO_2 + H_2O$ را در نظر بگیرید.

پس از موازنه نسبت ضریب گاز کربن دی‌اکسید به گاز N_2O_4 را بنویسید.

۴۵) با استفاده از اعداد داده شده، جمله‌های زیر را کامل کنید.



آ) هوای گازی شکل را می‌توان با سرد کردن تا دمای به حالت مایع درآورد.

ب) از حجم هواکره را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد.

پ) در تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما افت می‌کند.

ت) هواکره تقریباً ضخامت دارد.

ث) میانگین دما در سطح زمین حدود است.

ج) حدود از جرم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به زمین قرار دارد.

۴۶) واکنش $FeS_2(s) + O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(s) + SO_2(g)$ را در نظر بگیرید و به هریک از پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

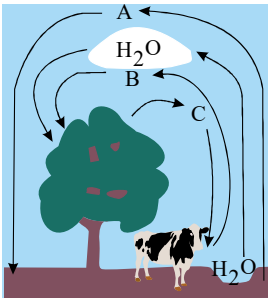
آ) برای موازنه کردن این واکنش به روش وارسی، از کدام ترکیب و کدام اتم شروع می‌کنید؟

ب) واکنش را موازنه کنید.

۴۷) شکل مقابل، برهم کنش هواکره با زیست کره را نشان می‌دهد.

آ) A و B و C چه گازهایی هستند؟

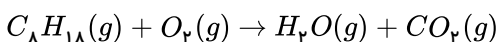
ب) چگونگی این برهم کنش را در دو مرحله توضیح دهید.



۴۸) برای موازنه واکنش $Na_2S + 2MoCl_5 \rightarrow NaCl + MoS_3 + S$ به روش وارسی، از کدام ترکیب و کدام اتم شروع می‌کنید. این

واکنش را به روش وارسی موازنه کنید.

۴۹) واکنش سوختن بنزین به صورت زیر است:



الف) این واکنش، سوختن کامل است یا ناقص؟

ب) معادله واکنش را موازنه کنید.

پ) نسبت‌های مولی زیر را بنویسید.

نسبت مولی کربن دی‌اکسید به بخار آب - نسبت مولی بنزین به اکسیژن

ت) برای سوختن کامل ۱۵۰ مول بنزین، چند مول اکسیژن نیاز است؟



۵۰) با توجه به جدول انحلال پذیری - دما برای نمک نقره نیترات،

الف. معادله‌ای برای انحلال پذیری $AgNO_3$ بر حسب دما بنویسید.

دما ($^{\circ}C$)	۰	۲۰	۴۰
$s\left(\frac{gAgNO_3}{100gH_2O}\right)$	۱۲۲	۲۱۶	۳۱۰

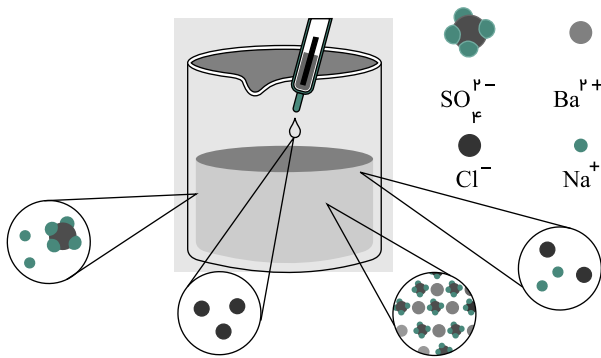
ب. انحلال پذیری $AgNO_3$ در دمای $30^{\circ}C$ چقدر است؟

۵۱) درصد جرمی محلولی از $KClO_3$ در دمای $35^{\circ}C$ برابر ۹٫۹ درصد است. انحلال پذیری $KClO_3$ را در آن دما حساب کنید.

۵۲) با توجه به شکل داده شده،

آ. معادله واکنش را بنویسید و آن را موازنه کنید.

ب. چرا شعاع یون کلرید (Cl^-) از شعاع یون سدیم (Na^+) بیشتر است؟



۵۳) عبارت زیر را با واژه‌های داده شده، کامل کنید. (برخی از واژه‌ها اضافه هستند).

(کم - افزایش - کاهش - استراتوسفر - ۵ - زمین - خورشید - ۱۰ - ستارگان - تروپوسفر)

آب و هوا، نتیجه برهم کنش میان ، هواکره، آب و است. تغییرات آب و هوایی در فاصله الی ۱۲ کیلومتری از سطح زمین یعنی در لایه اتفاق می افتد. هواکره به دلیل داشتن گازهای مختلف فشار دارد که با افزایش ارتفاع به دلیل تعداد مولکول‌های گاز فشار هوا می شود.

۵۴) انحلال پذیری گاز نیتروژن در فشار $1 atm$ و دمای معین $2,5 mg$ است. اگر در 500 گرم آب در همین شرایط $2,5 \times 10^{-4}$ مول گاز

نیتروژن حل شده باشد، این محلول در کدام نوع است (سیرشده یا سیرنشده) و چند میلی گرم دیگر از این گاز را در همین شرایط می توان در آب حل کرد؟ ($N = 14 g \cdot mol^{-1}$)

۵۵) عنصر X با جرم اتمی میانگین $36,8 amu$ دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها ۲۰ نوترون و فراوانی ۲۰٪ و دیگری ۱۸

نوترون و فراوانی ۷۰٪ دارد. شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر را محاسبه کنید. (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر $1 amu$ در نظر بگیرید)

۵۶) با توجه به شکل‌های زیر که مقداری از یک گاز درون سیلندر را نشان می دهد:

(1)	(2)	(3)	(4)
$P = 1 atm$	$P = 2 atm$	$P = 1 atm$	$P = 1 atm$
$V = 1 L$	$V = ?$	$V = 2 L$	$V = 2 L$
$n = 0/04 mol$	$n = 0/04 mol$	$n = 0/04 mol$	$n = ?$
$T = 300 K$	$T = 300 K$	$T = ?$	$T = 300 K$

آ) حجم سیلندر (۲) را حساب کنید.

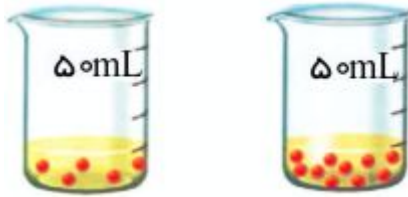
ب) دمای سیلندر (۳) چند درجه سلسیوس است؟

پ) مقدار مول گاز را در سیلندر (۴) حساب کنید.

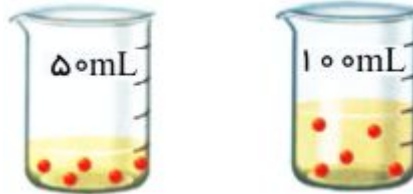


۵۷) با توجه به شکل، هر یک از جمله‌های زیر را با خط زدن واژه‌های نادرست کامل کنید.

آ) با افزودن مقداری (حلّال / حل‌شونده) به یک محلول در حجم ثابت، غلظت محلول (کاهش / افزایش) می‌یابد.



ب) با افزودن مقداری (حلّال / حل‌شونده) به محلولی با غلظت معین، غلظت محلول (کاهش / افزایش) می‌یابد.



۵۸) با توجه به شکل، درصد جرمی قند موجود در نوشابه گازدار را تعیین کنید.



۵۹) با توجه به شکل زیر با افزودن مقدار معینی پتاسیم کلرید (حل‌شونده) و آب (حلّال)، محلولی تهیه می‌شود. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) جرم حل‌شونده، محلول و حلّال را به دست آورید.

ب) برای تهیه ۱۰۰ گرم از این محلول به چند گرم حل‌شونده و چند گرم حلّال نیاز است؟

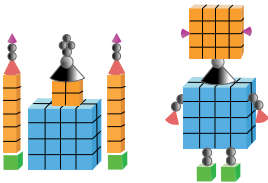
پ) غلظت پتاسیم کلرید چند درصد جرمی است؟



(الف)

(ب)

۶۰) دو دانش‌آموز با استفاده از قطعه‌های پلاستیکی، دو دست‌سازه به شکل زیر درست کرده‌اند. با توجه به این دو شکل می‌توان چه نتیجه‌ای گرفت؟





۶۱ در جدول زیر، فشار گاز اکسیژن هوا در ارتفاع‌های مختلف از سطح زمین داده شده است:

۷٫۹	۷٫۳	۶٫۷	۶	۴٫۸	۴٫۲	۳٫۶	۳٫۰	۲٫۴	۱٫۸	۰٫۶	۰٫۳	۰	ارتفاع از سطح زمین (km)
۷٫۶	۸٫۴	۹	۹٫۷	۱۱٫۴	۱۲٫۳	۱۳٫۲	۱۴٫۳	۱۵٫۴	۱۶٫۶	۱۹٫۴	۲۰٫۱	۲۰٫۹	فشار گاز اکسیژن $\times 10^{-2} atm$

(آ) نمودار فشار گاز اکسیژن را بر حسب ارتفاع، روی کاغذ میلی‌متری داده شده رسم کنید.

(ب) با توجه به نمودار، با افزایش در ارتفاع ۲٫۵ هواکره فشار گاز اکسیژن چه تغییری می‌کند؟ (پ) توضیح دهید چرا کوهنوردان هنگام صعود به قله‌های بلند، از کپسول اکسیژن استفاده می‌کنند؟

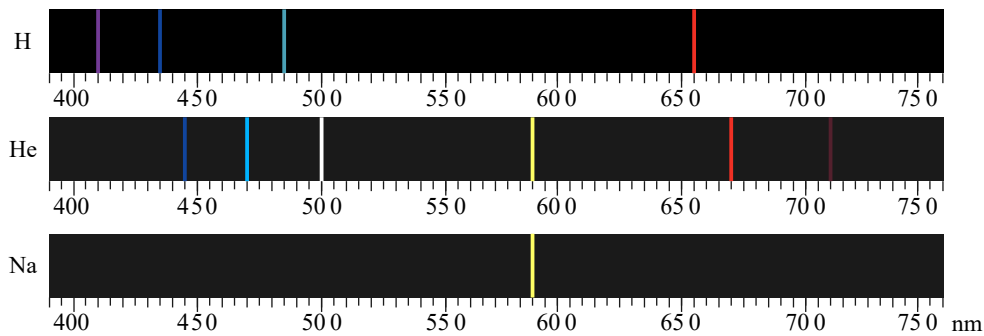
۶۲ (آ) آیا روند تغییر دما در هواکره را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای بودن آن دانست؟ توضیح دهید.

(ب) آیا به جز اتم و مولکول، ذره‌های دیگری هم در این لایه‌ها هست؟ علت ایجاد آنها را توضیح دهید.

۶۳ طیف نشری خطی زیر از یک عنصر تهیه شده است.



با بررسی طیف‌های نشان داده شده در شکل زیر، مشخص کنید که طیف نشری بالا به کدام عنصر تعلق دارد؟ چرا؟



۶۴ اگر بدانید که میانگین جرم هر اتم هیدروژن $1.66 \times 10^{-24} g$ است، حساب کنید در نمونه یک گرمی از عنصر هیدروژن، چند اتم

هیدروژن وجود دارد؟



۶۵ جدول زیر را کامل کنید.

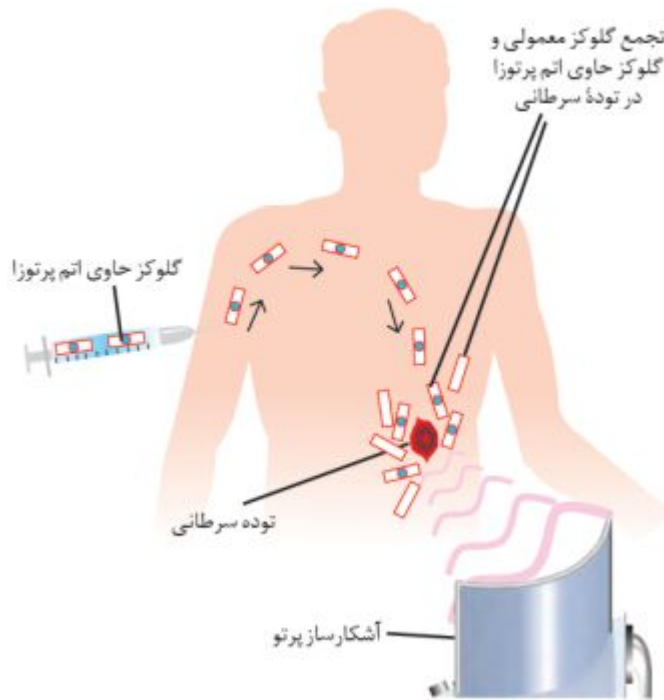
عنصر	آرایش الکترونی فشرده	تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت	آرایش الکترون - نقطه‌ای
3Li			
4Be			
6C			
7N			
8O			
9F			
${}^{10}Ne$			
${}^{11}Na$			
${}^{12}Mg$			
${}^{13}Al$			
${}^{14}Si$			
${}^{15}P$			
${}^{16}S$			
${}^{17}Cl$			
${}^{18}Ar$			

۶۶ کدام یک از موارد زیر محلول و کدام یک مخلوط ناهمگن تشکیل می‌دهند؟

- (آ) هیدروژن کلرید در آب
(ب) آمونیاک در آب
(پ) برم در هگزان
(ت) بنزین در آب
(ث) هگزان در استون
(ج) روغن در آب

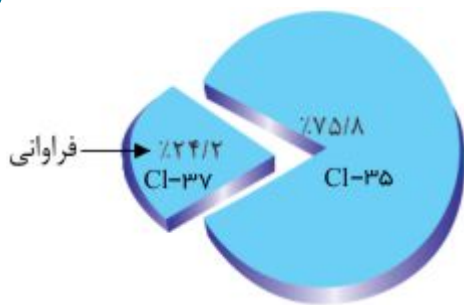


۶۷) توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد غیر عادی و سریع دارند. شکل زیر اساس استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها را برای تشخیص توده سرطانی نشان می‌دهد. با بررسی آن، فرآیند تشخیص بیماری را توضیح دهید.

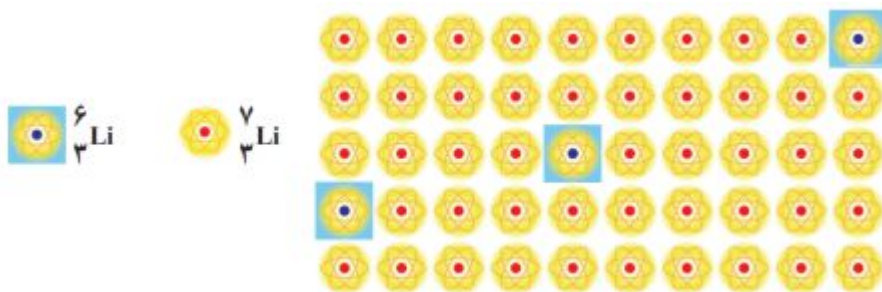


** به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار می‌گویند.

۶۸) باتوجه به شکل روبه‌رو که نمودار فراوانی ایزوتوپ‌های کلر را نشان می‌دهد، جرم اتمی میانگین کلر را به‌دست آورید.

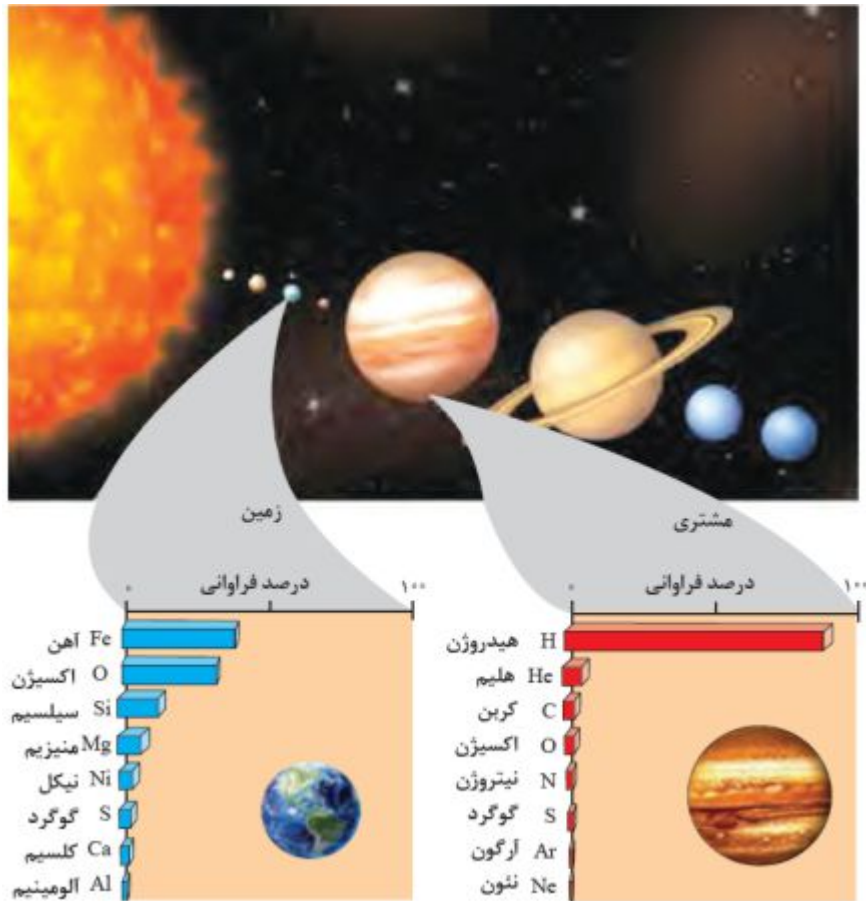


۶۹) شکل زیر شمار تقریبی اتم‌های لیتیم را در یک نمونه طبیعی از آن نشان می‌دهد. باتوجه به آن، درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌های لیتیم را حساب کنید.





۷۰ شکل زیر عنصرهای سازنده دو سیاره مشتری و زمین را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



آ) فراوان‌ترین عنصر در هر سیاره، کدام است؟

ب) عنصرهای مشترک در دو سیاره را نام ببرید؟

پ) در کدام سیاره، عنصر فلزی وجود ندارد؟

ت) پیش‌بینی کنید سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز است یا سنگ؟ چرا؟

ث) آیا به جز عنصرهای نشان داده شده در شکل، عنصرهای دیگری در زمین یافت می‌شود؟ چند نمونه نام ببرید.

ج) اولین، دومین و سومین عنصر فراوان سازنده هر یک از سیاره‌های زمین و مشتری را نام ببرید.

چ) دمای کدام سیاره پایین‌تر است؟ چرا؟

ح) چگالی کدام سیاره بیشتر است؟

۷۱ با استفاده از آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌ها در هر مورد، روند تشکیل، نام و فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش اتم‌های داده شده را

مشخص کنید.

آ) K با F

ب) Ca با N

پ) Al با F

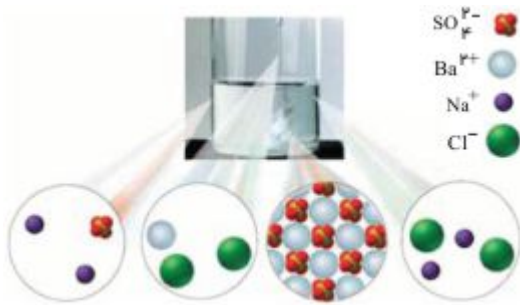
شیمی پایه دهم رشته ریاضی - تجربی



۷۲) شکل زیر واکنش بین محلول‌های سدیم سولفات و باریم کلرید را نشان می‌دهد.

آ) معادله واکنش شیمیایی را بنویسید و موازنه کنید.

محلول سدیم کلرید + رسوب باریم سولفات → محلول باریم کلرید + محلول سدیم سولفات



۷۳) الف) وقتی که یک قطعه فولاد گداخته، از منبع حرارت دور می‌شود، رنگ آن ابتدا زرد، سپس نارنجی و در نهایت قرمز می‌شود. این پدیده را چگونه توجیه می‌کنید؟

ب) در آرایش الکترونی عنصر x تعداد الکترون‌هایی با عدد کوانتومی فرعی $l = 1$ برابر ۱۵ است. آرایش الکترونی و آرایش الکترون - نقطه‌ای این عنصر را بنویسید.

۷۴) الف) نام ترکیب a و فرمول شیمیایی ترکیب b را بنویسید.

Cr_2O_3 (a) سیلیسیم تترا فلئورید (b)

ب) ساختار لوویس هریک از مولکول‌های زیر را رسم کنید.

CO (a) CH_2O (b)

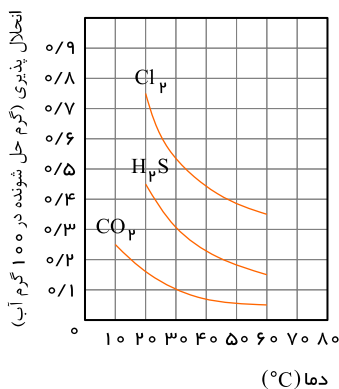
۷۵) با توجه به شکل روبه‌رو به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) انحلال‌پذیری گاز Cl_2 در دمای $50^\circ C$ چقدر است؟

ب) اگر در دمای $40^\circ C$ ، $0.18g$ از H_2S در آب حل شده باشد، محلول حاصل سیر شده، سیر نشده یا فراسیر شده است؟

پ) از این نمودارها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

ت) چرا با این که گشتاور دوقطبی Cl_2 برابر با صفر است، میزان انحلال‌پذیری آن در هر دمایی بیشتر از H_2S است؟





۷۶) جدول زیر برخی از خواص ترکیب‌های مولکولی هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۷ جدول تناوبی را نشان می‌دهد.

ترکیب	جرم مولی ($g \cdot mol^{-1}$)	دمای جوش ($^{\circ}C$)
HF	۲۰	۱۹
HCl	۳۶٫۵	-۸۵
HBr	۸۱	-۶۷

الف) چرا دمای جوش HF به‌طور غیرعادی از سایر ترکیب‌های هیدروژن‌دار این گروه بالاتر است؟

ب) چرا دمای جوش HBr از HCl بیشتر است؟

پ) کدام یک از گازهای HCl و HBr آسان‌تر مایع می‌شود؟ چرا؟

۷۷) اکسیژن در طبیعت به دو صورت گاز اکسیژن (O_2) و گاز اوزون (O_3) وجود دارد.

الف) شکل‌های مختلف یک عنصر در طبیعت چه نامیده می‌شود؟

ب) ساختار لوویس O_2 و O_3 را رسم کنید.

پ) اکسیژن و اوزون را در موارد زیر با هم مقایسه کنید.

a) قطبیت b) نقطه جوش c) واکنش‌پذیری

ت) از کدام گاز برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود؟

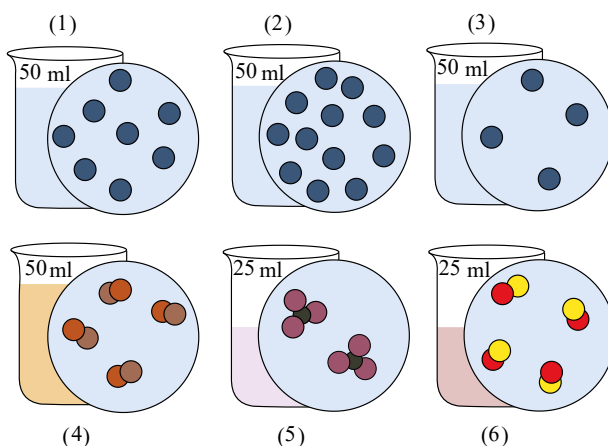
۷۸) برای ضدعفونی کردن آب یک استخر از محلول کلر ۷٪ درصد جرمی استفاده می‌شود اگر مقدار مجاز کلر موجود در آب استخر $1 ppm$ باشد،

چند گرم از این محلول برای ضدعفونی کردن $700 m^3$ آب نیاز است؟ (جرم یک لیتر آب استخر را برابر با یک کیلوگرم در نظر بگیرید.)

۷۹) ادامه زندگی اغلب ماهی‌ها هنگامی امکان‌پذیر است که غلظت اکسیژن محلول در آب بیشتر از $5 ppm$ باشد با انجام محاسبه مشخص کنید که آیا

$9 kg$ آب حاوی 6.75 میلی‌گرم اکسیژن محلول برای ادامه زندگی ماهی‌ها مناسب است؟

۸۰) اگر در محلول‌های آبی (۱) تا (۶) هر ذره حل‌شونده هم‌ارز با 0.2 مول باشد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



آ) کدام محلول غلیظ‌تر است؟ چرا؟

ب) غلظت مولی کدام محلول‌ها با هم برابر است؟

پ) غلظت مولی محلول به‌دست آمده از مخلوط کردن محلول (۱) و (۳) را حساب کنید.

ت) غلظت مولی محلول (۴) را پس از افزودن 110 میلی‌لیتر آب به آن حساب کنید.

ث) غلظت مولی محلول (۵) را پس از انحلال 0.2 مول حل‌شونده به‌دست آورید. (از تغییر حجم چشم‌پوشی کنید.)

۸۱) گاز شهری به‌طور عمده از متان تشکیل شده و در محیطی که اکسیژن کم است به‌صورت ناقص می‌سوزد و بخار آب، کربن‌مونوکسید، نور و گرما

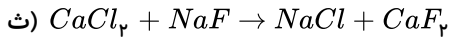
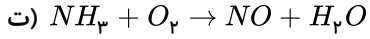
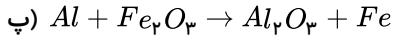
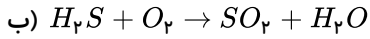
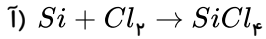
تولید می‌کند.

آ) معادله واکنش سوختن ناقص متان را بنویسید و موازنه کنید.

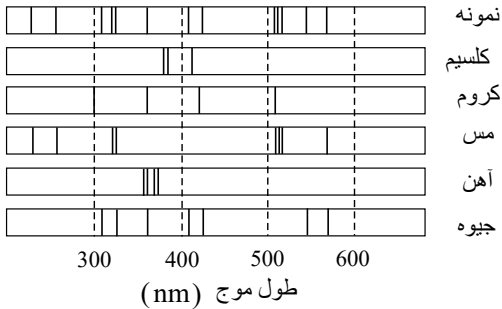
ب) حجم گاز CO حاصل از سوختن ناقص 48 گرم متان در STP چند لیتر است؟ ($H = 1, C = 12 g \cdot mol^{-1}$)



۸۲) در هریک از واکنش‌های زیر نام مواد شرکت‌کننده را بنویسید و آن را موازنه کنید.



۸۳) پژوهشگران در حفاری یک شهر قدیمی، تکه‌ای از یک ظرف سفالی پیدا کردند. آنها برای یافتن نوع عنصرهای فلزی آن به آزمایشگاه شیمی مراجعه کردند و از این نمونه طیف نشری گرفتند. شکل زیر الگویی از طیف نشری خطی این سفال را نشان می‌دهد. باتوجه به آن پیش‌بینی کنید چه فلزهایی در این سفال وجود دارد؟



- مس و کروم
- مس و جیوه
- کلسیم و کروم

۸۴) عبارتهای درست و نادرست را مشخص کنید. و شکل صحیح عبارت نادرست را بنویسید.

الف) آب باران در هوای پاک کاملاً خالص است.

ب) $\frac{1}{4}$ جمعیت جهان از کم‌آبی رنج می‌برند و $\frac{3}{4}$ درصد از مردم جهان تا سال ۲۰۲۵ با کمبود آب روبه‌رو خواهند شد.

پ) بیشتر آب‌های روی زمین شور است و نمی‌توان از آنها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.

ت) دریاها مخلوطی ناهمگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.

ث) در آب آشامیدنی، مقدار بسیار کمی یون سدیم می‌افزایند، زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

ج) رسوب زرد رنگ نقره کلرید از واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید تشکیل می‌شود.

چ) برای شناسایی یون باریم می‌توان از دو محلول باریم کلرید و سدیم سولفات استفاده کرد.

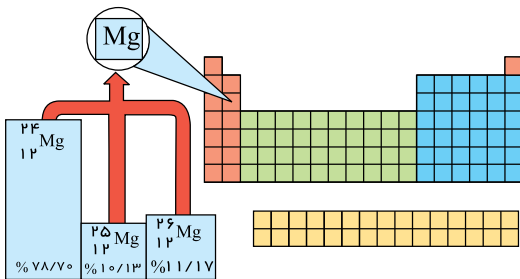
۸۵) هرگاه یک جریان الکتریکی متناوب و ۱۱۰ ولتی به یک خیارشور اعمال شود، خیارشور مانند شکل زیر شروع به درخشیدن می‌کند. علت ایجاد نور رنگی را توضیح دهید.



۸۶) باتوجه به شکل:

آ) جرم اتمی میانگین منیزیم را بدست آورید.

ب) مفهوم هم‌مکانی را توضیح دهید.



۸۷) چه تعداد از مخلوط‌های زیر همگن هستند؟

الف) آب و استون (ب) آب و هگزان (پ) بنزین و هگزان (ت) آب و روغن و هگزان (ث) ید و هگزان



۸۸) با دلیل در هر مربع علامت < یا > قرار دهید.

- الف) میانگین پیوند یونی در $MgSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول
 ب) نیروی جاذبه میان مولکولها در محلول اتانول در آب میانگین نیروی جاذبه میان مولکولهای آب خالص و اتانول خالص
 پ) میانگین پیوند یونی در $BaSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول
 ت) میانگین پیوند یونی در کلسیم فسفات و پیوندهای هیدروژنی در آب نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

۸۹) چگونه از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود؟

۹۰) برای عنصرهایی که زیرلایه d آن‌ها در حال پر شدن است، الکترون‌های ظرفیتی کدامند؟

آ) الکترون‌های موجود در زیرلایه s لایه ماقبل آخر لایه آخر

ب) الکترون‌های موجود در زیرلایه d

پ) مجموع الکترون‌های موجود در زیرلایه s لایه آخر و زیرلایه d لایه ماقبل آخر

۹۱) در اتم ژرمانیم (${}_{32}Ge$):

آ) چند لایه از الکترون اشغال شده است؟

ب) چند زیرلایه از الکترون اشغال شده است؟

پ) چند زیرلایه دارای دو الکترون و چند زیرلایه دارای شش الکترون است؟

۹۲) باتوجه به عناصر ${}_{20}Ca$, ${}_{21}Sc$, ${}_{26}Fe$ ، به موارد زیر پاسخ دهید.

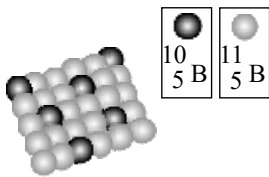
آ) آرایش الکترونی ${}_{21}Sc$ به چه زیرلایه‌ای ختم می‌شود؟

ب) در زیرلایه $3p$ اتم کلسیم، چند الکترون وجود دارد؟

پ) در اتم آهن چند زیرلایه از الکترون اشغال شده است؟

۹۳) گنجایش الکترونی لایه پنجم را تعیین کنید.

۹۴) با توجه به شکل رو به‌رو که توزیع اتم‌های بور را در بور طبیعی نشان می‌دهد، به سوالات زیر پاسخ دهید



آ) فراوانی کدام ایزوتوپ بیش‌تر است؟

ب) کدام ایزوتوپ پایدارتر است؟

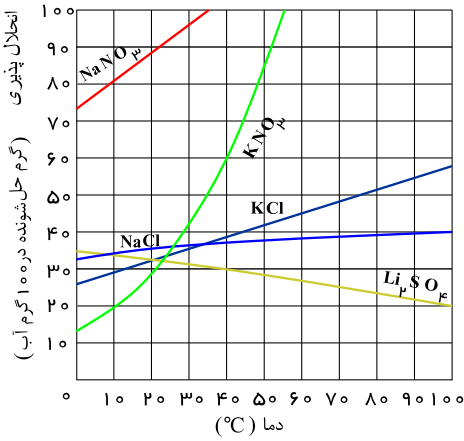
پ) جرم اتمی میانگین بور را بدست آورید.

۹۵) اکسیژن دارای سه ایزوتوپ (${}_{8}^{16}O$, ${}_{8}^{17}O$, ${}_{8}^{18}O$) است. با توجه به ایزوتوپ‌های اکسیژن، امکان تشکیل چند نوع مولکول اوزون (O_3) وجود دارد؟

۹۶) اگر ایزوتوپ‌های هیدروژن را در نمونه طبیعی آن را به صورت (${}_{1}^1H$, ${}_{1}^2D$, ${}_{1}^3T$) نمایش دهیم، امکان تشکیل چند مولکول هیدروژن وجود دارد؟



۹۷) با توجه به نمودار روبرو، اگر در $100g$ آب در دمای 50° ، 70 گرم پتاسیم نیترات حل شده باشد:



نمودار انحلال پذیری برخی از ترکیب های یونی در آب

محلول سیر شده است.

محلول سیر نشده است و حدود 15 گرم دیگر از این نمک را می تواند در خود حل کند.

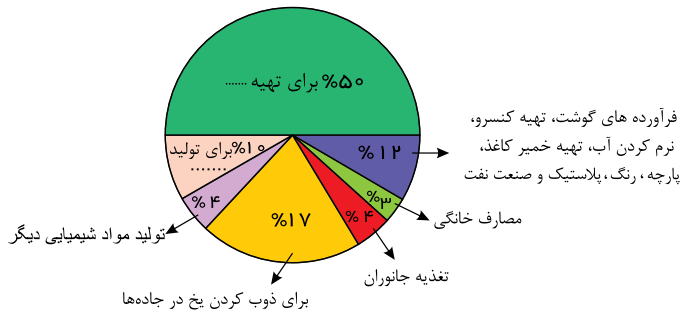
حدود 15 گرم از آن ته نشین شده و محلول سیر شده به دست می آید.

۹۸) در دمای $30^\circ C$ انحلال پذیری سدیم کلرید برابر با 38 گرم در 100 گرم آب است. در 74 گرم از محلول سیر شده این ماده در این دما چند

گرم ماده حل شونده وجود دارد؟

۹۹) محلول 20% جرمی پتاسیم هیدروکسید که دارای 60 گرم آب است چند گرم KOH را در خود حل کرده است؟

۱۰۰) شکل زیر کاربردهای نمک طعام را نشان می دهد، آن را کامل کنید.



۱۰۱) اسیدی یا بازی بودن هر یک از مواد زیر را تعیین کنید.

آ) محلول تمیز کننده اجاق گاز (ب) آب باتری خودرو (ج) محلول لوله بازکن
 ب) آب گوجه فرنگی (ت) قهوه (ث) محلول آمونیاک

۱۰۲) جملات زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

آ) از واکنش اکسیدهای نافلز در آب تولید می شود، به همین دلیل به اکسیدهای نافلز، می گوئیم.

ب) برای افزایش بهره وری در کشاورزی به خاک افزوده می شود.

پ) با افزایش مقدار در آب مرجان ها از بین می روند.

ت) آب باران اندکی بوده و دارای pH است و علت آن حل شدن گازهای و در آب باران است.

۱۰۳) اگر یک ورزشکار در هر دقیقه 30 بار نفس بکشد و هر بار $6/6$ لیتر هوا وارد شش های خود کند:

آ) حساب کنید در طول 90 دقیقه تمرین چند لیتر اکسیژن وارد شش های او می شود؟

ب) در شرایط STP چند مول اکسیژن وارد شش هایش می شود؟



۱۰۴ با توجه به شکل، تعداد مول موجود در بادکنک دوم چقدر است؟

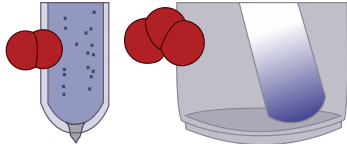


$$P_1 = 1 \text{ atm}, T_1 = 300 \text{ K}$$

$$V_1 = 2.5 \text{ L}, n_1 = 0.1 \text{ mol}$$

$$P_2 = 1 \text{ atm}, T_2 = 300 \text{ K}$$

$$V_2 = 5 \text{ L}, n_2 = ?$$



شکل (۱)

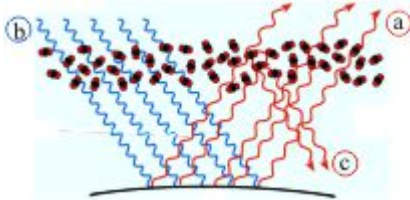
۱۰۵ یکی از شکل‌های زیر، $O_2(l)$ و دیگری $O_3(l)$ را در لوله آزمایش نشان می‌دهد، با توجه به شکل به پرسش‌های مربوطه پاسخ دهید.

(آ) نقطه جوش مایع موجود در کدام لوله بیشتر است؟

(ب) نسبت تعداد جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی در کدام مولکول کمتر است؟

(پ) واکنش تبدیل کدام گاز O_2 و O_3 به یکدیگر مقداری انرژی به صورت تابش فرسرخ آزاد می‌شود؟

۱۰۶ شکل مقابل در ارتباط با اثر گلخانه‌ای رسم شده است. پرتوهای a و b و c در این شکل، نمایانگر چه پرتوهایی هستند؟



۱۰۷ گزینه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

(آ) برای نام‌گذاری یون این اتم از عدد رومی استفاده می‌شود. (سدیم، مس، کلسیم)

(ب) این اتم تشکیل دو نوع کاتیون می‌دهد. (پتاسیم، منیزیم، آهن)

(پ) نماد این یون درست نوشته شده است. (N^- , S^{2-} , Al^+)

(ت) فلزی واکنش‌پذیرتر است. (Fe , Zn , Al)

(ث) از این فلز در سیم‌های برق استفاده می‌شود. (Fe , Al)

(ج) فلزی است که نسبت به اغلب فلزها، چگالی کمتری دارد. (آهن، آلومینیم)

(چ) فلز آلومینیم به صورت این ترکیب در طبیعت وجود دارد. (هماتیت، بوکسیت)

(ح) به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید انرژی همراه است می‌گویند. (سوختن، اکسایش)

(خ) فلزی که لایه‌های درونی آن اکسایش نمی‌شود و گاهی در ساختمان‌سازی از آن استفاده می‌شود. (مس، آلومینیم)

(د) این اکسید، جامدی با ساختاری متراکم و پایدار است و در برابر خوردگی مقاوم است. (آلومینیم‌اکسید، آهن (III) اکسید)

(ذ) رسوب قرمز قهوه‌ای در زیر شیر آب به دلیل وجود این یون است. (Fe^{3+} , Fe^{2+})

۱۰۸ عبارت‌هایی در ستون (آ) آمده است. واژه مربوط به هریک را از ستون «ب» بیابید.

ستون «آ»	ستون «ب»
سنگ معدنی از آلومینیم	(۱) اکسایش
اکسیدی متخلخل و ترد	(۲) هماتیت
سنگ معدنی از آهن	(۳) سوختن
واکنش سریع با اکسیژن همراه با تولید نور	(۴) زنگ آهن
اکسیدی متراکم و پایدار	(۵) بوکسیت
واکنش آهسته با اکسیژن	(۶) آلومینیم اکسید



۱۰۹) با انتخاب کلمه یا عدد مناسب عبارت‌های زیر را کامل کنید.

- آ) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا (کاهش/افزایش) و هوا (رقیق‌تر/غلیظ‌تر) می‌شود و با افزایش ارتفاع در لایه تروپوسفر دما (افزایش/کاهش) می‌یابد که بعد از لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع دما (کاهش/افزایش) می‌یابد.
- ب) در لایه‌های بالایی (پرتوهای الکترومغناطیسی/گرما) می‌تواند اتم‌ها و مولکول‌ها را به (ذره‌های زیراتمی/یون) تبدیل کنند.
- پ) بیشترین درصد اجزای اصلی تشکیل‌دهنده هوای خشک و پاک مربوط به گاز (O_2/N_2) است که حدود ($78\%/21\%$) می‌باشد.
- ت) در بین گازهای نجیب (آرگون/هلیوم) بیشترین درصد را در هواکره دارد و در $200^\circ C$ (هلیوم/آرگون) به شکل گاز است.
- ث) از گاز نیتروژن در (جوشکاری/صنعت سرماسازی) استفاده می‌شود و در ساختار کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها (نیتروژن/اکسیژن) یافت می‌شود.
- ج) اکسیژن در هواکره به شکل (H_2O/O_2) و در آب‌کره به شکل (O_2/H_2O) یافت می‌شود.
- چ) با افزایش دمای هوای مایع به ترتیب (نیتروژن، آرگون و اکسیژن/نیتروژن، اکسیژن و آرگون) شروع به جوشیدن می‌کنند.
- ح) در دمای $195^\circ C$ - گازهای (آرگون و اکسیژن/نیتروژن و هلیوم) به صورت مایع هستند.
- خ) به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش (آرگون و اکسیژن/درصد کم اکسیژن در هواکره) تهیه اکسیژن خالص از هوای مایع دشوار است.
- د) تهیه گاز هلیوم از (تقطیر جزء به جزء هوای مایع/تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی) مقرون به صرفه تر است.
- ذ) از هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی استفاده می‌شود و درصد هلیوم در عمق زمین (کمتر/بیشتر) از مقدار آن در هوا است و حدود (۷ درصد)/(۱۷ درصد) از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

۱۱۰) اگر بدانیم به ازای افزایش هر کیلومتر ارتفاع از سطح زمین، دمای هوا $6^\circ C$ کاهش می‌یابد و دمای هوا در 3500 متری، 262 کلوین است، آنگاه دمای هوا بر روی سطح زمین برابر چند درجه سلسیوس است؟

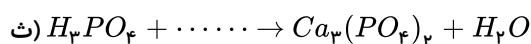
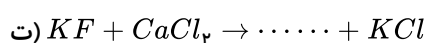
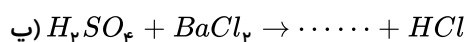
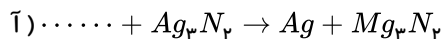
۱۱۱) با انتخاب واژه درست درون پرانتز، هر عبارت را کامل کنید.

- آ) فرمول شیمیایی MgO دارای نام شیمیایی (منیزیم (II) اکسید - منیزیم اکسید) است.
- ب) نام شیمیایی NF_3 (نیتروژن تری فلوئورید - نیتروژن فلوئورید) است.
- پ) دی‌نیتروژن تری اکسید ترکیبی (مولکولی - یونی) با فرمول شیمیایی ($NO_3 - N_2O_3$) است.
- ت) نماد کاتیون در $Cr^{3+}, Cr^{2+}, Cr_2O_3$ و نام شیمیایی این ترکیب (کروم (II) اکسید - کروم (III) اکسید) است.
- ث) مس (II) کلرید به رنگ (آبی - قرمز) و آهن (III) کلرید به رنگ (سبز - قهوه‌ای) است.

۱۱۲) برای هریک از واکنش‌های زیر، یک معادله شیمیایی موازنه شده بنویسید.

- آ) هنگامی که روی سولفید را در هوا حرارت می‌دهیم، به روی اکسید تبدیل شده، گاز گوگرد دی‌اکسید آزاد می‌شود.
- ب) اگر گاز هیدروژن را از روی پودر آهن (III) اکسید عبور دهیم، فلز آهن و بخار آب تشکیل می‌شود.
- پ) بر اثر واکنش مس (I) سولفید با گاز اکسیژن، مس (II) اکسید و گاز گوگرد دی‌اکسید تولید می‌شود.
- ت) هنگامی که گاز متان با اکسیژن کافی می‌سوزد گازهای کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌شود.

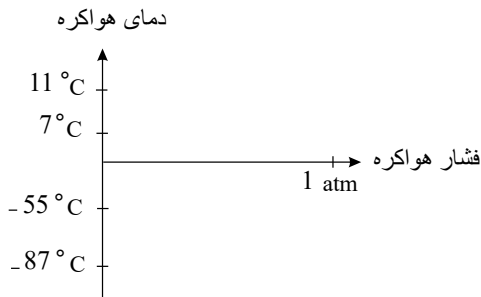
۱۱۳) معادله هریک از واکنش‌های زیر را کامل کرده و سپس آنها را موازنه کنید.



۱۱۴) با توجه به دمای ابتدا و انتهای لایه تروپوسفر، ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر را محاسبه کنید.



۱۱۵) با توجه به تغییرات دما و فشار در هواکره، نمودار دمای هواکره بر حسب فشار هواکره را در نمودار روبه‌رو به‌طور تقریبی رسم کنید.



۱۱۶) واکنش‌های زیر را کامل کنید.

انرژی + + → اکسیژن + قند (الف)

انرژی + + بخار آب + → اکسیژن + زغال سنگ (ب)

..... → اکسیژن + کربن مونوکسید (پ)

..... → اکسیژن + گوگرد (ت)

..... → اکسیژن + سدیم (ث)

..... → اکسیژن + منیزیم (ج)

۱۱۷) اگر تعداد نوترون یون A^{z+} پنج عدد بیش‌تر از تعداد الکترون آن باشد، عدد اتمی عنصر A چقدر است؟

۱۱۸) جملات زیر را با کلمه مناسب کامل کنید.

- الف) زمین از دیدگاه شیمیایی است یعنی بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.
- ب) تشکیل برف و باران، الگویی برای تهیه آب خالص است، فرآیندی که نام دارد و فرآورده آن، است.
- پ) از حل شدن هر واحد آلومینیم نیترات در آب، تعداد یون تولید می‌شود.
- ت) در ساختار لوویس یون سولفات جفت الکترون ناپیوندی و پیوند کووالانسی وجود دارد.
- ث) وجود یون در آب آشامیدنی مضر است و باید کمترین غلظت ممکن را داشته باشد.
- ج) یکی از منابع مهم تهیه فلز منیزیم، است.
- چ) با افزودن مقداری حل‌شونده به یک محلول در حجم ثابت، غلظت محلول می‌یابد.
- ح) با افزودن مقداری حلال به یک محلول با غلظت معین، غلظت محلول می‌یابد.
- خ) برای بیان غلظت محلول‌های بسیار رقیق، از کمیت استفاده می‌کنیم.
- د) در محلول ۰٫۹ درصد شست و شوی دهان گرم حل‌شونده و گرم حلال وجود دارد.
- ۱۱۹) با استفاده از کلمه‌های داده‌شده جمله‌های زیر را کامل کنید تا عبارت علمی درستی به‌دست آید. برخی از کلمه‌ها اضافی هستند.

سه - دشوارتر - آسان‌تر - استیک اسید - منیزیم - یک - سدیم - فرمیک اسید - دو - نقره کلرید

- الف) محلول ۵ درصد جرمی سرکه خوراکی است.
- ب) اندازه‌گیری حجم یک مایع به‌ویژه در آزمایشگاه، از جرم آن است.
- پ) محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید نشان می‌دهد که در هر لیتر محلول مقدار مول یا ۴۰ گرم $NaOH$ وجود دارد.
- ت) فلز در تهیه آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد.
- ث) از انحلال هر مول آمونیوم سولفات در آب مول یون حاصل می‌شود.
- ج) ترکیب در آب نامحلول است.
- ۱۲۰) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



الف) منظور از حالت پایه چیست؟

ب) چرا الکترون در حالت برانگیخته ناپایدار است؟

پ) چرا هر عنصر طیف نشری خطی منحصر به فردی دارد؟

۱۲۱) گزینه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) بیشترین درصد هوای مایع را تشکیل می‌دهد. (O_2 , N_2)

ب) از گروه گازهای کمیاب است. (CO_2 , Ne)

پ) در لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود. (N_2 , Ar)

ت) در فرایند مایع شدن هوا به صورت جامد جدا می‌شود. (CO_2 , O_2)

۱۲۲) درستی یا نادرستی موارد زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست را بنویسید.

الف) در یون‌های چند اتمی، اتم‌های فلزی با پیوند کووالانسی به هم متصل هستند.

ب) همه ترکیب‌های یونی در آب حل شده و به یون‌های سازنده خود تبدیل می‌شوند.

پ) رسوب نقره کلرید ($AgCl$) زرد رنگ است.

ت) پتاسیم سولفات، ترکیب مولکولی است که شامل دو یون تک اتمی پتاسیم و یک یون چند اتمی سولفات است.

۱۲۳) جمله‌های زیر را کامل کنید تا عبارت علمی درستی به دست آید.

الف) درصد جرمی، جرم حل‌شونده را

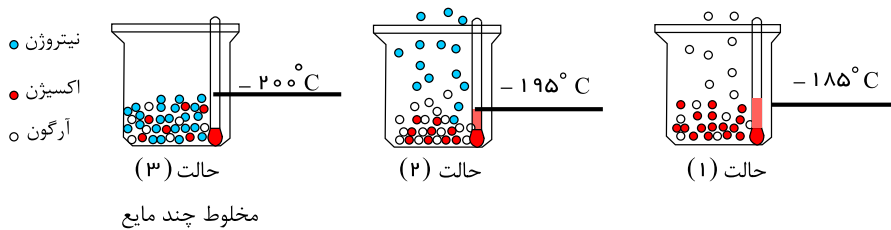
ب) قسمت در میلیون (ppm)، جرم حل‌شونده را

پ) غلظت یک محلول برابر مقدار حل‌شونده در

ت) محلول اتیلن گلیکول در آب، نام دارد.

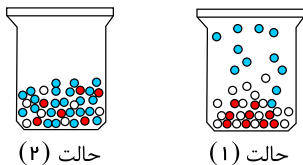
ث) خواص محلول‌ها به خواص ، و مقدار

۱۲۴) دانش‌آموزی جدا شدن برخی گازها را از هوای مایع مطابق شکل زیر طراحی کرده است.



الف) آ) مشخص کنید هر گوی رنگی، نشان‌دهنده کدام گاز است؟ چرا؟

ب) در دمای $-80^\circ C$ ، اجزای سازنده هوای مایع به کدام شکل وجود دارند؟ چرا؟



پ) توضیح دهید چرا تهیه اکسیژن صددرصد خالص در این فرآیند دشوار است؟

۱۲۵) کدام اتم در حالت پایه قرار ندارد؟ دلیل پاسخ خود را بنویسید.

الف) اتمی که دو الکترون در $n = 1$ و دو الکترون در $n = 2$ دارد.

ب) اتمی که ۶ الکترون در $n = 2$ و یک الکترون در $n = 3$ دارد.

پ) اتمی که ۲ الکترون در $n = 1$ ، دو الکترون در $n = 2$ و دو الکترون در $n = 3$ دارد.

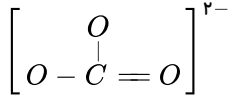
۱۲۶) مدل الکترون - نقطه‌ای هر یک از مولکول‌های زیر را رسم کنید.

الف) NF_3

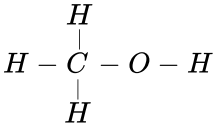
ب H_2O پ CO_2 ت CH_4

۱۲۷ ساختار لوویس گونه‌های زیر را با افزودن جفت الکترون ناپیوندی کامل کنید.

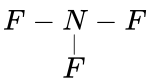
الف



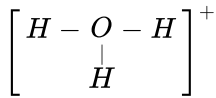
ب



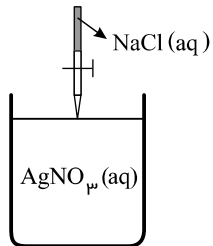
پ



ت



۱۲۸ با توجه به شکل داده شده،



الف معادله موازنه شده واکنش را بنویسید.

ب تشکیل رسوب سریع است یا آهسته؟

پ آیا می‌توان یون کلرید را برای شناسایی یون نقره به کار برد؟

۱۲۹ هر یک از جاهای خالی عبارت‌های داده شده را تکمیل کنید.

الف عنصرهای و از عنصرهای مشترک سازنده دو سیاره مشتری و زمین هستند.

ب الکترون‌ها همواره تمایل دارند در ترین سطح انرژی ممکن قرار بگیرند.

۱۳۰ در هر قسمت بیان کنید با انجام تغییر ذکر شده عنصر موردنظر چه تغییری خواهد کرد؟ (${}_{13}Al$, ${}_{8}O$, ${}_{7}N$, ${}_{6}C$)

الف اضافه کردن یک پروتون به اتم کربن

ب کم کردن ۳ الکترون از اتم آلومینیم

پ اضافه کردن ۲ نوترون به اتم اکسیژن

ت اضافه کردن ۲ الکترون به اتم اکسیژن

۱۳۱ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف میانگین دمای سطح زمین چند درجه سلسیوس است؟

ب دمای قسمت بالایی تروپوسفر چند کلون است؟

پ ضخامت هواکره چند کیلومتر است؟



ت در چه دمایی رطوبت هوا به صورت یخ جدا می‌شود؟

۱۳۲ به پرش‌های زیر پاسخ دهید.

الف علت پاشیدن آهک به خاک را توضیح دهید.

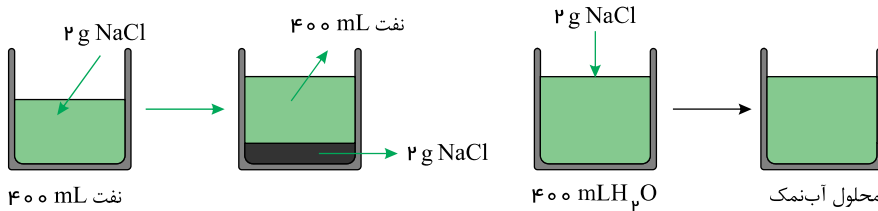
ب دو اثر نامطلوب باران اسیدی را بنویسید.

پ افزایش جمعیت و کارخانه‌ها چه اثری بر پدیده گلخانه‌ای دارد؟

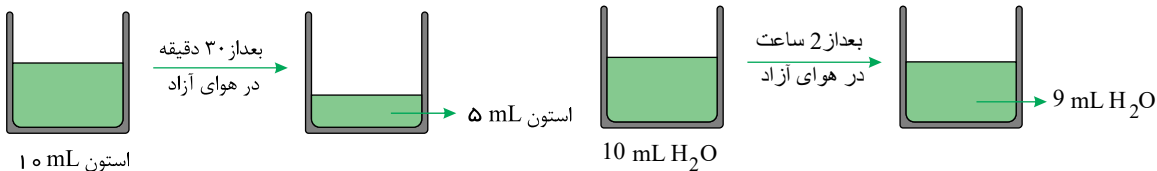
ت سه اثر زیست‌محیطی و انسانی هوای آلوده را بنویسید.

۱۳۳ هریک از پدیده‌های زیر را توضیح دهید.

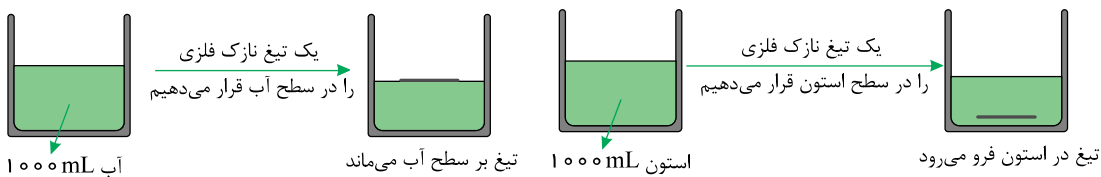
الف



ب



پ



۱۳۴ اگر بادکنک‌های پر شده از هوا را درون مایع سردی قرار دهیم، حجم هوای داخل بادکنک‌ها چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید. (فشار

هوای داخل بادکنک را ثابت در نظر بگیرید.)

۱۳۵ با توجه به ترکیب‌های زیر به پرش‌ها پاسخ دهید:

متیل آمین (CH_3NH_2) - دی متیل اتر ($CH_3 - O - CH_3$) - پروپان (C_3H_8)

الف) کدام ترکیب در آب حل نمی‌شود؟ چرا؟

ب) کدام ترکیب با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد؟ چرا؟

۱۳۶ یک خودرو به طور میانگین در سال ۲۰ هزار کیلومتر مسافت طی می‌کند، محاسبه کنید برای از بین بردن رد پای کربن‌دی‌اکسید ناشی از

سوختن سوخت این خودرو در یک سال، نیاز به چند درخت با قطر ۱۴ - ۲۱ سانتی‌متر است؟ (مقدار کربن‌دی‌اکسید تولید شده به ازای هر یک کیلومتر

مسافت طی شده با خودرو را برابر با ۲۵۰ گرم در نظر بگیرید.)

میانگین قدرت درخت (سانتی‌متر)	≥ 35	$29 - 34$	$22 - 28$	$14 - 21$	$8 - 13$	$4 - 7$	≤ 3
مقدار کربن‌دی‌اکسید مصرفی (کیلوگرم در سال)	۹۲٫۷	۵۵٫۳	۳۴٫۶	۱۹٫۱	۹٫۴	۴٫۴	۱٫۰

۱۳۷ فرض کنید میانگین برق مصرفی یک ساختمان مسکونی در هر ماه ۳۱۶ کیلووات ساعت است:

ا) اگر منبع تولید این برق مصرفی نفت خام باشد و مقدار کربن‌دی‌اکسید تولید شده در یک ماه از نفت خام برابر $7Kg$ باشد، به طور میانگین چه مقدار

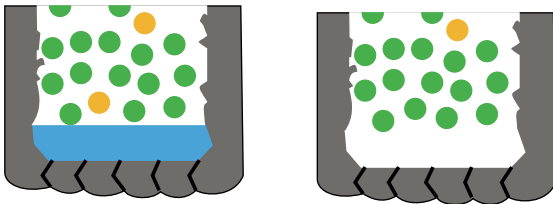
کربن‌دی‌اکسید در یک سال تولید شده است؟

ب) چه تعداد درخت با میانگین قطر ۲۹ تا ۳۴ سانتی‌متر لازم است تا این مقدار کربن‌دی‌اکسیدی که در یک سال تولید شده است، مصرف شود؟ (اگر

مقدار CO_2 مصرفی برای میانگین این قطر درخت ۵۵٫۳ کیلوگرم در سال باشد.)



۱۳۸) امروزه برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند دو دلیل برای استفاده از این گاز به جای هوا ذکر کنید.



- نیتروژن 78 %
● اکسیژن 21 %
● آب
- نیتروژن 95 %
● اکسیژن 5 %

۱۳۹) از اتم آلومینیم (Al_{13})، یون پایدار Al^{3+} شناخته شده است. پیش‌بینی کنید اتم کدام یک از عنصرهای زیر می‌تواند به کاتیونی مشابه Al^{3+} در ترکیب‌ها تبدیل شود؟

(آ) K_{19} (ب) Ga_{31} (ج) N_7

۱۴۰) با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(آ) با نوشتن دلیل، چگالی آب و یخ را در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر مقایسه کنید.

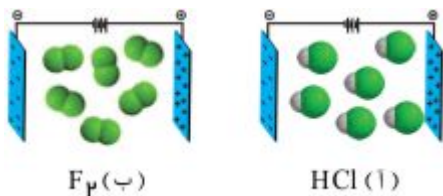
(ب) چرا دیوارهٔ یاخته‌ها در بافت کلم بر اثر یخ زدن تخریب می‌شوند؟

۱۴۱) (آ) در میان ترکیب‌های هر جدول انتظار دارید مولکول‌های کدام ماده توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی را داشته باشد؟ توضیح دهید.

(ب) جملهٔ زیر را با خط زدن واژه‌های نادرست، کامل کنید.

پیوند هیدروژنی، $\frac{\text{قوی‌ترین}}{\text{ضعیف‌ترین}}$ نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آنها، اتم هیدروژن به یکی از اتم‌های F, Cl, Br, O, N, O با پیوند اشتراکی متصل است.

۱۴۲) شکل زیر مولکول‌های F_2 و HCl با جرم مولی نزدیک به یکدیگر را در یک میدان الکتریکی نشان می‌دهد.



F_2 (ب)

HCl (ا)

(آ) کدام یک دارای مولکول‌های قطبی است؟ چرا؟

(ب) اگر نقطهٔ جوش F_2, HCl به ترتیب برابر با $-188^\circ C$ و $-85^\circ C$ باشد، نیروهای بین مولکولی در کدام یک قوی‌تر است؟ توضیح دهید.
(پ) جملهٔ زیر را با خط زدن واژه‌های نادرست کامل کنید.

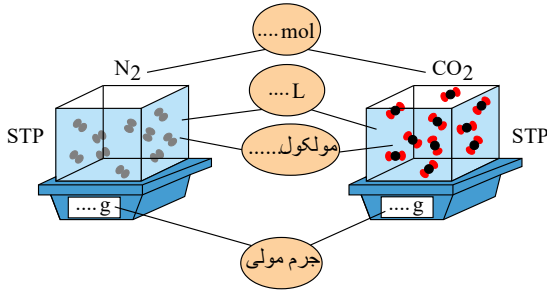
در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول‌های $\frac{\text{مقاومت}}{\text{ناقطبی}}$ ، نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

۱۴۳) اگر ۱۹۰ گرم سدیم نیترات را در دمای 25° درون ۲۰۰ گرم آب بریزیم، گرم محلول به دست آمده و گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ (انحلال پذیری سدیم نیترات در این دما برابر ۹۲ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب است)

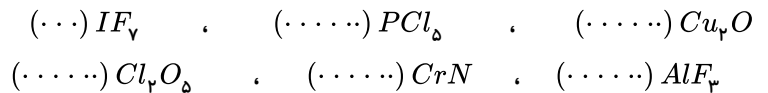


۱۴۴) در شکل زیر جاهای خالی را پر کنید. (هر ذره را هم‌ارز با ۲٫۰ مول در نظر بگیرید.)

$$(C = 12, N = 14, O = 16) g \cdot mol^{-1}$$



۱۴۵) الف) نام شیمیایی ترکیب‌های زیر را بنویسید.



ب) فرمول شیمیایی ترکیب‌های زیر را بنویسید.

دی‌نیتروژن تترا اکسید (.....)، کربن دی‌سولفید (.....)، کلسیم کلرید (.....)

۱۴۶) کدام مورد (یا موارد) زیر باعث کاهش ردّ پای گاز کربن‌دی‌اکسید در طبیعت می‌شود؟ چرا؟

الف) استفاده از سشوار
ب) آتش‌سوزی در سکوها‌های نفتی
ج) حفظ و توسعه مزارع
د) استفاده از سوخت اتانول به‌جای بنزین

۱۴۷) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) سوخت سبز را تعریف کنید.

ب) دو نوع سوخت سبز را نام ببرید.

پ) چرا در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی این واکنش: $CO_2(g) + MgO(s) \rightarrow MgCO_3(s)$ را انجام می‌دهند؟

۱۴۸) الف) ردّ پای آب برای تولید یک بلوز نخی سنگین‌تر از ردّ پای آب برای تولید یک کیلوگرم گوجه‌فرنگی است، این عبارت را تفسیر کنید.

ب) در میان صنایع مختلف، کدام صنعت بیشترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده است؟

۱۴۹) الف) پلاستیک سبز (زیست‌تخریب‌پذیر) چیست و چه مزیتی نسبت به پلاستیک‌های تولیدشده با پایه نفتی دارد؟

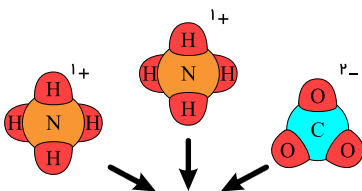
ب) جایگزین کردن سوخت هیدروژنی به‌جای سوخت‌های فسیلی، چه تأثیری در ردّ پای کربن‌دی‌اکسید دارد؟ توضیح دهید.

پ) از سوختن زغال‌سنگ چه گازهایی تولید می‌شود؟

۱۵۰) با توجه به ساختار یون آمونیوم و یون کربنات در شکل روبه‌رو:

الف) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از این دو یون را بنویسید.

ب) ساختار لوویس یون کربنات را رسم کنید. (C, O)



۱۵۱) معادله انحلال‌پذیری سدیم نیترات به صورت $S = 0.8\theta + 72$ است. با توجه به این معادله به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) در دمای $30^\circ C$ چند گرم سدیم نیترات به ۲۵۰ گرم آب باید اضافه شود تا یک محلول سیر شده تولید شود؟

ب) اگر ۱۰۰ گرم از این محلول را از دمای $60^\circ C$ تا دمای $20^\circ C$ سرد کنیم، به تقریب چند گرم رسوب تولید می‌شود؟



۱۵۲) با توجه به فرآیند انحلال پذیری ترکیبات مولکولی در مورد مخلوط شدن ترکیبات زیر علامت < یا > قرار دهید.

الف) انحلال یُد در هگزان:

(میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص) □ (جاذبه‌های حل‌شونده - حلال در محلول)

ب) انحلال استون در آب:

(میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص) □ (جاذبه‌های حل‌شونده - حلال در محلول)

پ) انحلال ید در آب:

(میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص) □ (جاذبه‌های حل‌شونده - حلال در محلول)

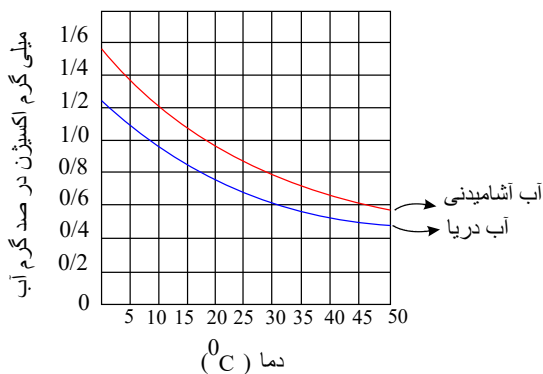
۱۵۳) در نمودار زیر انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی و آب دریا نشان داده شده است.

آ) در دمای 5°C انحلال پذیری گاز اکسیژن چقدر است؟

ب) با افزایش دما چه تغییری در مقدار حل شدن گاز اکسیژن مشاهده می‌شود؟

پ) آیا می‌توان گفت با افزایش مقدار نمک در آب، انحلال پذیری گاز اکسیژن کاهش

می‌یابد؟ توضیح دهید.



۱۵۴) آ) جدول زیر را کامل کنید.

نام گاز	نماد یا فرمول شیمیایی	میزان واکنش پذیری در دما و فشار اتاق آرایش الکترون نقطه‌ای	قیمت هر لیتر (ریال)	آلاینده یا غیر آلاینده
آرگون			۱۹۲	
اکسیژن			۳۵	
متان			۳	
کربن دی‌اکسید			۱۳	
نیتروژن			۷۱	

ب) در بسته بندی خوراکی استفاده از کدام گاز مناسب تر است؟ چرا؟

۱۵۵) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) زیست‌کره را تعریف کنید.

ب) مقدار کدام آنیون در آب دریا از دیگر آنیون‌ها بیشتر است؟

پ) کاتیون عنصرهای کدام گروه‌های جدول دوره‌ای در آب دریا بیشتر است؟

ت) چند درصد کل آب‌های روی زمین را منابع اقیانوسی و غیر اقیانوسی تشکیل می‌دهند؟

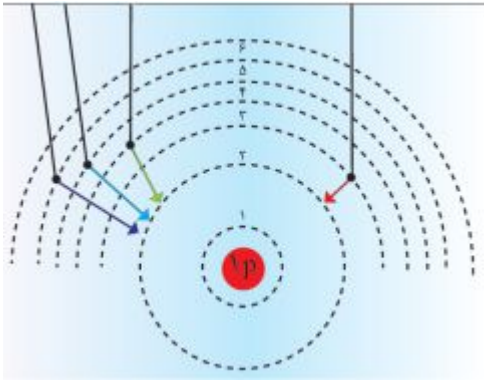
۱۵۶) به کمک نوری که از ستاره یا سیاره منتشر می‌شود، می‌توان چه اطلاعاتی از آن به دست آورد؟

۱۵۷) شیمی دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، چه می‌گویند؟

۱۵۸) اگر تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتمی باشد، پایداری آن اتم بوده و تمایل به واکنش پذیری آن است.

آ) برابر هشت - بیش تر - بسیار کم (ب) برابر هشت - کم تر - زیاد

۱۵۹) انرژی و ماده از منظر کوانتومی یا پیوسته بودن، در نگاه ماکروسکوپی و میکروسکوپی چگونه‌اند؟



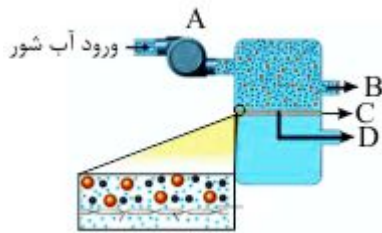
- ۱۶۰ شکل مقابل به چه منظوری در کتاب درسی مطرح شده است؟
 (آ) تمایل الکترون برای رسیدن به حالت پایه از حالت برانگیخته
 (ب) توجیه بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن
 (پ) کوانتیده بودن انرژی الکترون در اتم

- ۱۶۱ مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی برای زیرلایه «۴s» را بدست آورید.
 ۱۶۲ تبدیل عناصر دیگر به طلا را چه می نامند؟
 ۱۶۳ چگونه می توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عناصرها دست یافت؟
 ۱۶۴ سفر طولانی و تاریخی دو فضایی «وویجر ۱ و ۲» برای شناخت بیشتر انجام شده است.

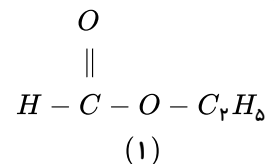
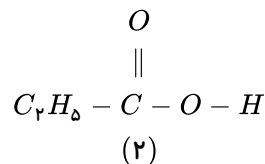
- ۱۶۵ شیمی دانها با مطالعه و و همچنین برهم کنش با ماده سهم بسزایی در پاسخ به پرسشها در پیدایش جهان هستی داشته اند.

- ۱۶۶ با توجه به شکل روبرو، به پرسشها پاسخ دهید:

- (الف) نام قسمت های A، B، C و D را بنویسید.
 (ب) این فرآیند برای چه هدفی انجام می شود؟
 (پ) نام این فرآیند را بنویسید.



- ۱۶۷ نقطه جوش ترکیب های زیر را با ذکر دلیل مقایسه کنید.

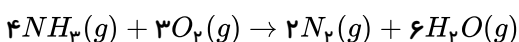
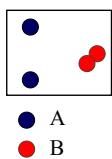


- ۱۶۸ در جاهای خالی عبارت های زیر، کلمه یا نمادهای مناسب بنویسید.
 (آ) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو، به جای هوا از گاز استفاده می کنند.
 (ب) دانشمندی به نام به دلیل تهیه آمونیاک از گازهای و برنده جایزه نوبل شد.
 (پ) هابر واکنش تهیه آمونیاک را در حضور کاتالیزگر انجام داد.

- ۱۶۹ با توجه به شکل مقابل که مربوط به ذره های A و B است:

- (آ) اگر هر ذره را معادل ۲ مول در نظر بگیریم چند مول B و A وجود دارد؟
 (ب) برای ۴ مول A در شرایط STP، چند لیتر گاز A در ظرف وجود دارد؟

- ۱۷۰ واکنش زیر در دما و فشار ثابت انجام می شود.



- (آ) نسبت مولی آب به آمونیاک را بنویسید.

- (ب) از واکنش ۱۰ مول گاز اکسیژن با مقدار کافی آمونیاک، چند مول گاز نیتروژن تولید می شود؟



۱۷۱) با توجه به واکنش روبه‌رو به پرسش‌ها پاسخ دهید. $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$

آ) معادله واکنش را موازنه کنید.

ب) نماد شیمیایی کاتالیزگر به کاررفته را روی فلش بنویسید.

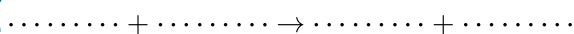
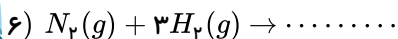
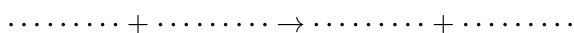
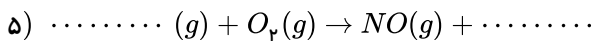
پ) برای تهیه ۱٫۵ کیلوگرم آمونیاک به چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP نیاز است؟

$$(H = 1, N = 14) : \frac{g}{mol}$$

۱۷۲) زیر اتم مرکزی در مولکول‌ها یا یون‌های زیر خط بکشید.

آ) $HClO$ ب) $COBr_2$ پ) NO_3^+ ت) HCO_3^-

۱۷۳) نخست معادله‌های نمادی را کامل کنید، سپس معادله نوشتاری هریک را بنویسید.



۱۷۴) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) اصطلاح «ردپا» به چه معناست؟

ب) یک درخت تنومند سالانه در حدود چند کیلوگرم کربن دی‌اکسید مصرف می‌کند؟

پ) مهم‌ترین گازهای گلخانه‌ای کدام هستند؟

ت) نقش لایه پلاستیکی در گرم نگه داشتن گلخانه چیست؟

ث) شیمی سبز چیست؟ کدام یک از سوخت‌های اتان و اتانول سوخت سبز محسوب می‌شود؟ چرا؟

ج) با مقایسه فراورده‌های حاصل از سوختن هریک از سوخت‌های بنزین، زغال سنگ و هیدروژن، مشخص کنید که استفاده از کدام سوخت، آلاینده

بیشتر و استفاده از کدام سوخت، آلاینده کمتری وارد محیط زیست می‌کند؟

چ) مهم‌ترین ویژگی پلاستیک‌های سبز که باعث می‌شود شیمی سبز تولید آنها را مورد توصیه قرار دهد، چیست؟

ح) شیمی سبز در صنعت خودروسازی چه اهدافی را دنبال می‌کند؟ (دو مورد کافی است.)

خ) توسعه پایدار به چه معناست؟

د) با وجود آنکه گرمای حاصل از سوزاندن هیدروژن چند برابر سوخت‌های فسیلی است، اما چرا مصرف این گاز به‌عنوان سوخت چندان رایج نیست؟

۱۷۵) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را با بیان دلیل مشخص کنید.

آ) کربن دی‌اکسیدی که در کشورهای آسیایی وارد هواکره می‌شود، می‌تواند روی زندگی اروپایی‌ها اثر بگذارد.

ب) سبک زندگی انسان‌ها در سده گذشته سبب کاهش میانگین دمای هواکره شده است.

پ) در سده اخیر، سطح آب‌های آزاد افزایش یافته است.

ت) فصل بهار در نیمکره شمالی نسبت به پنجاه سال گذشته در حدود یک هفته دیرتر آغاز می‌شود.

ث) با تغییر میانگین کربن دی‌اکسید در هواکره که رو به افزایش است میانگین دمای کره زمین و میانگین مساحت برف در نیمکره شمالی افزایش یافته

است.

ج) گویچه‌های شناور در دریاها که به حسگرهای دما مجهز هستند پیوسته دمای کره زمین را در سرتاسر نقاط آن رصد می‌کنند.

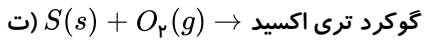
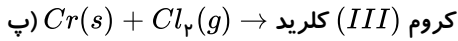
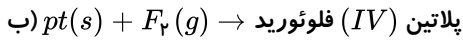
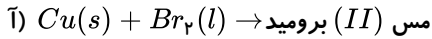




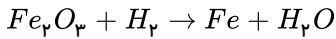
۱۷۶ نام شیمیایی ترکیب‌های یونی زیر را بنویسید.

MnO (آ) $FeCl_2$ (ب) CaF_2 (پ) Cu_2O (ت)

۱۷۷ در هر مورد نماد شیمیایی فرآورده را بنویسید و سپس معادله واکنش را موازنه کنید.



۱۷۸ پس از موازنه واکنش زیر، نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها را بنویسید.



۱۷۹ دماهای داده‌شده را به واحدهای خواسته‌شده تبدیل کنید.

$27^\circ C \leftarrow K?$ (آ) $430 K \leftarrow ^\circ C$ (ب)

۱۸۰ در هر مورد، با انتخاب عنصر(های) مناسب، عبارت را کامل کنید.

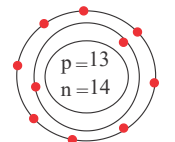
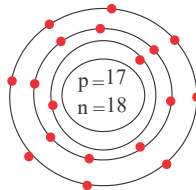
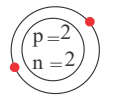
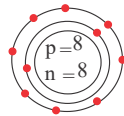
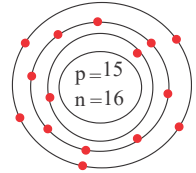
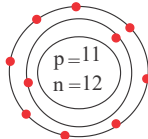
آ) عنصر ${}_{13}Mg$ با عنصر ${}_{9}F$ هم دوره و با عنصر ${}_{50}Sn$ هم گروه است.

ب) بار یون پایدار مربوط به عنصرهای ${}_{56}Ba$ ، ${}_{20}Ca$ ، ${}_{37}Rb$ ، ${}_{13}Al$ مانند هم می‌باشد زیرا متعلق به یک گروه جدول هستند و خواص شیمیایی مشابه دارند.

پ) کلر و گوگرد در ترکیب با فلزها، به صورت یون‌های S^{2-} ، Cl^- در می‌آیند.

۱۸۱ باتوجه به نمادهای ${}_b^d Y^{m-}$ و ${}_a^b X^{n+}$ اختلاف تعداد پروتون X و Y را بدست آورید؟

۱۸۲ باتوجه به شکل‌های زیر، نماد شیمیایی هر اتم را بنویسید.



۱۸۳ درستی یا نادرستی جملات زیر را تعیین کرده و شکل صحیح موارد نادرست را بنویسید.

الف) وجود آب به هر سه حالت جامد، مایع و گاز و تبدیل حالت‌ها به یکدیگر زندگی را در زمین ممکن ساخته است.

ب) هرچه قطبیت افزایش و جرم مولی کاهش یابد، نیروی بین مولکولی افزایش می‌یابد.

پ) حالت فیزیکی آب و هیدروژن سولفید در فشار $1 atm$ و دمای $25^\circ C$ به ترتیب مایع و گاز است.

ت) با اینکه جرم مولی آب نزدیک به نصف H_2S است ولی دمای جوش آن بسیار بالاتر از هیدروژن سولفید است.

ث) در شرایط یکسان گاز نیتروژن (N_2) آسان‌تر از گاز کربن مونوکسید (CO) به مایع تبدیل می‌شود.

ج) نقطه جوش HCl بالاتر از F_2 است زیرا نیروهای بین مولکولی در آن قوی‌تر است.

چ) جهت گیری مولکول‌های قطبی یک ماده در میدان الکتریکی با کمیت گشتاور دو قطبی (μ) اندازه‌گیری می‌شود.



ح میزان قطبیت مولکول‌های آب و قدرت نیروهای بین مولکولی آن دو برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.

خ نیروهای جاذبه میان مولکول‌های H_2O به اندازه‌ای قوی است که در شرایط اتاق می‌تواند این مولکول‌ها را کنار یکدیگر نگه دارد و آب به حالت مایع باشد.

۱۸۴ جملات زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

الف یکی از مهم‌ترین یون‌ها در الکترولیت‌های بدن، برای انتقال پیام‌های عصبی است.

ب ترکیب‌های یونی در حالت جامد هستند ولی در حالت یا رسانا هستند.

پ به موادی که رسانایی آنها به وسیله یون‌ها انجام می‌شود، می‌گوییم.

ت به میزان آبی که برای هر فرد در تولید کالاها، ارائه خدمات و فعالیت‌های گوناگون مصرف می‌شود می‌گویند.

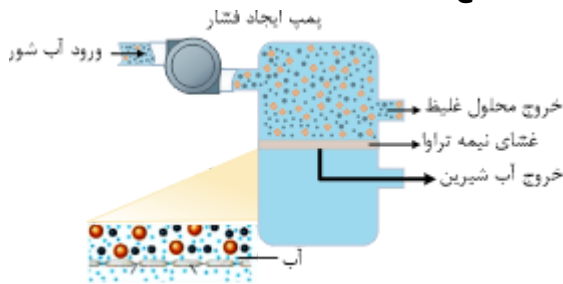
ث مولکول‌های آب به‌طور خودبه‌خودی از غشای نیمه تراوا عبور می‌کنند و از محیط به محیط می‌روند.

ج به موادی که هنگام انحلال به‌طور عمده به‌صورت مولکولی حل شده و تعداد کمی یون تولید می‌کنند، گفته می‌شود.

چ به‌روش تصفیه آب دریا به‌وسیله پمپ ایجاد فشار می‌گویند.

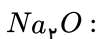
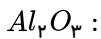
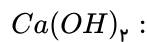
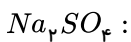
ح با قرار دادن محلول یک ترکیب یونی در میدان الکتریکی، کاتیون‌ها به سمت قطب و آنیون‌ها به سمت قطب می‌روند.

۱۸۵ باتوجه به شکل زیر و فرآیند اسمز معکوس، چگونگی تولید آب شیرین از آب دریا را توضیح دهید.



۱۸۶ برای تهیه ۲۵۰ ml محلول پتاسیم یدید ۰٫۲ مولار، به چند مول حل شونده نیاز است؟

۱۸۷ نام ترکیب‌های یونی زیر را بنویسید.



۱۸۸ داروهای تزریقی به داخل جریان خون از راه تزریق وریدی (داخل وریدی) در محلول ۰٫۹% $NaCl$ تهیه می‌شوند که دارای همان غلظت

ذرات حل شده در خون است.

ا. اگر محلول غلیظ تر تزریق شود، بر سر سلول‌های خون چه خواهد آمد؟

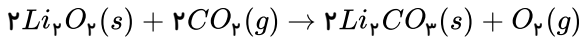
ب. اگر از محلول‌های رقیق تر استفاده شود، بر سر سلول‌های خون چه خواهد آمد؟

۱۸۹ هر داده از ستون «آ» با یک عدد از ستون «ب» ارتباط دارد. آن را مشخص کنید.

«آ»	«ب»
(۱) حجم مولی گازها	الف) ۱۱
(۲) درصد اکسیژن در هواکره	ب) ۵۰۰
(۳) دما در سطح زمین ($^{\circ}C$)	پ) ۲۲٫۴
(۴) درصد هلیوم در مخلوط گاز طبیعی	ت) ۷
(۵) ضخامت هواکره (km)	ث) ۲۱



۱۹۰ از واکنش زیر برای تصفیه هوای فضاپیماها استفاده می‌شود. اگر هر فضانورد ۲۰ مول کربن‌دی‌اکسید در شبانه‌روز تولید کند، با مصرف این مقدار کربن‌دی‌اکسید، چند لیتر گاز اکسیژن در STP تولید می‌شود؟



۱۹۱ هریک از داده‌های ستون (الف) با یکی از داده‌های ستون (ب) ارتباط دارد. آنها را بیابید.

الف		ب
آ. پلاستیک سبز	<input type="checkbox"/>	۱) بالا بردن کیفیت زندگی
ب. سوخت سبز	<input type="checkbox"/>	۲) دفن کردن
پ. کربن‌دی‌اکسید	<input type="checkbox"/>	۳) زیست تخریب‌پذیر
ت. توسعه پایدار	<input type="checkbox"/>	۴) تهیه از پسماندهای گیاهی مانند سویا و نیشکر
ث. شیمی سبز	<input type="checkbox"/>	۵) در نظر گرفتن هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی

۱۹۲ هر یک از واژه‌ها و عبارتهای زیر را تعریف کنید.

الف) واحد جرم اتمی

۱۹۳ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست را بنویسید.

الف) آرایش الکترونی همه اتم‌ها از قاعده آفبا پیروی می‌کند.

ب) همه گازهای نجیب در لایه آخر خود، هشت الکترون دارند.

۱۹۴ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست را بنویسید.

الف) نیروهای بین مولکولی به‌طور عمده به‌میزان قطبی بودن مولکول‌ها و جرم آنها بستگی دارد.

ب) انحلال‌پذیری همه نمک‌ها با افزایش دما، افزایش می‌یابد.

پ) در مولکول آب، اتم‌های هیدروژن، سر مثبت و اتم اکسیژن، سر منفی را تشکیل می‌دهد.

ت) گاز HCl دشوارتر از گاز F_۲ مایع می‌شود.

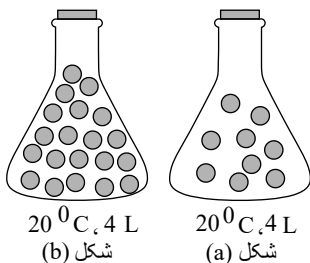
۱۹۵ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) چرا مولکول‌های HF در حالت بخار نیز به صورت دوتایی، سه‌تایی و چندتایی به هم متصل‌اند؟

ب) در مولکول یخ (H_۲O) هر مولکول چند پیوند هیدروژنی با مولکول‌های مجاور خود دارد؟

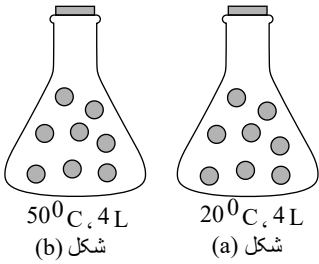
پ) انحلال‌پذیری نمک‌ها در آب به چه عواملی بستگی دارد؟

۱۹۶ فشار گاز H_۲ را در شکل‌های زیر با ذکر علت با هم مقایسه کنید.

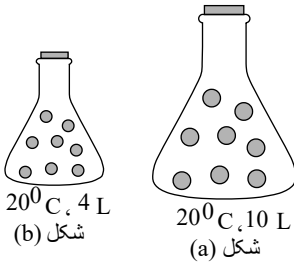




ب



پ



۱۹۷ با توجه به عبارت داده شده نام یا فرمول شیمیایی ماده را بنویسید.

الف در میان ترکیب‌های هیدروژن‌دار، گروه ۱۷ بالاترین نقطه جوش را دارد.

ب در میان ترکیب‌های هیدروژن‌دار، گروه ۱۵ پایین‌ترین نقطه جوش را دارد.

پ تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت فیزیکی در زمین وجود دارد.

ت حلال چربی، رنگ‌ها و انواع لاک‌ها است.

ث این دو حلال به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

۱۹۸ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید و عبارات نادرست را تصحیح کنید.

الف زیر لایه $2p$ دارای عدد کوانتومی $n = 2$ و $l = 0$ است.

ب نام ترکیب N_2O_5 ، دی‌نیتروژن تری‌اکسید و نام ترکیب PCl_5 ، فسفر تری‌کلرید است.

پ مولکول‌های اوزون در لایه استراتوسفر مانع ورود تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند، اما در لایه تروپوسفر برای سلامت

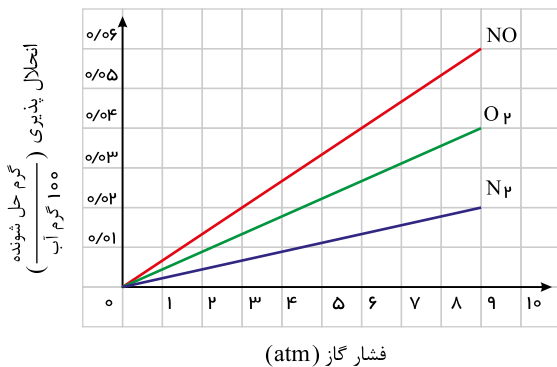
انسان‌ها مضر هستند.

۱۹۹ باتوجه به ساختار مولکول‌های F_2 و HCl به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف کدام یک دارای مولکول‌های قطبی است؟ چرا؟

ب باتوجه به جرم مولی نزدیک دو ماده به یکدیگر، کدام یک دارای نقطه جوش بالاتر است؟ توضیح دهید.

۲۰۰ نمودار زیر انحلال‌پذیری سه گاز در آب در دمای 20°C را نشان می‌دهد. باتوجه به این نمودار، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف چه ارتباطی میان فشار گاز و انحلال‌پذیری آن در آب وجود دارد؟

ب در فشار ثابت، کدام گاز انحلال‌پذیری بالاتری دارد؟ چرا؟



پاسخنامه تشریحی

۱

ابتدا باید جرم هر محلول در دمای داده شده را محاسبه کنیم:

$$\text{محلول } 130g = \text{حلشونده } 30g + \text{اب } 100g = \text{جرم محلول سیرشده در دمای } 10^{\circ}C$$

$$\text{محلول } 150g = \text{حلشونده } 50g + \text{اب } 100g = \text{جرم محلول سیرشده در دمای } 80^{\circ}C$$

$$150 - 130 = 20g \text{ رسوب}$$

$$\Rightarrow ?g \text{ رسوب} = 120g_{80^{\circ}C} \text{ محلول} \times \frac{20g \text{ رسوب}}{150g_{80^{\circ}C} \text{ محلول}} = 16g \text{ رسوب}$$

این بدان معناست که از دمای ۸۰ درجه تا دمای ۱۰ درجه ۲۰ گرم از جرم محلول به صورت رسوب کاسته شده است. اکنون میزان کاهش جرم را با یک تناسب ساده برای ۱۲۰ گرم از محلول محاسبه می کنیم.

۲

Na_2O - سدیم اکسید - اکسید فلزی - یون های O^{2-} و $2Na^{+}$ (ترکیب فلز - نافلز دارای پیوند یونی است)

Cu_2O - مس (I) اکسید - اکسید فلزی - یون های $2Cu^{+}$ و O^{2-}

SO_2 - گوگرد دی اکسید - اکسید نافلزی - مولکول (نافلز - نافلز، پیوند کووالانسی دارد و یون ندارد).

CO - کربن مونواکسید - اکسید نافلزی - مولکول (نافلز - نافلز دارای پیوند کووالانسی است پس یون ندارد).

Fe_2O_3 - آهن (III) اکسید - اکسید فلزی - یون های $2Fe^{3+}$ و $3O^{2-}$ دارد و پیوند فلز با نافلز یونی است.

۳

(الف) مولکول هایی که اتم H متصل به عناصر (F و O و N) دارند. یعنی: NH_3 ، HF و C_2H_5OH

(ب) مولکول های ناقطبی، گشتاور دوقطبی برابر با صفر دارند. F_2 ، CO_2

(پ) اتانول زیرا دارای نیروی بین مولکولی از نوع هیدروژنی است.

۴



(آ) ابتدا جرم مولی آمونیاک را بدست می آوریم: $(NH_3 = 14 + 3 = 17g \cdot mol^{-1})$

$$?mol NH_3 = 1,7g \times \frac{1mol}{17g} = 0,1mol$$

(ب) بهتر است با مول حل کنیم تا راه حل کوتاه تر باشد:

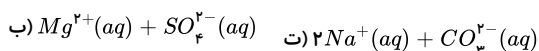
$$?atom NH_3 = 0,1 \cancel{mol NH_3} \times \frac{4 \cancel{mol atom}}{1 \cancel{mol NH_3}} \times \frac{6,02 \times 10^{23} atom}{1 \cancel{mol atom}} = 2,408 \times 10^{23} atom$$

پ

$$?atom H = 0,1mol NH_3 \times \frac{3mol H}{1mol NH_3} \times \frac{6,02 \times 10^{23} atom H}{1mol H} = 1,806 \times 10^{23} atom H$$

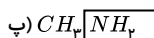
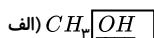
۶

نامحلول در آب است و رسوب می دهد. $AgCl(s) \xrightarrow{\text{در آب}}$



۷

عناصر (F, O, N) در پیوند با اتم هیدروژن، پیوند هیدروژنی تشکیل می دهند پس (الف) و (ب) می توانند پیوند هیدروژنی تشکیل بدهند.



۸

الف)

$$A: S = a\theta + b \begin{cases} \xrightarrow{\text{دمای } 0^{\circ}C} 32 = a(0) + b \Rightarrow b = 32 \\ \xrightarrow{\text{دمای } 10^{\circ}C} 34 = a(10) + 32 \Rightarrow 2 = 10a \Rightarrow a = 0,2 \end{cases}$$

$$\boxed{S_A = 0,2\theta + 32}$$



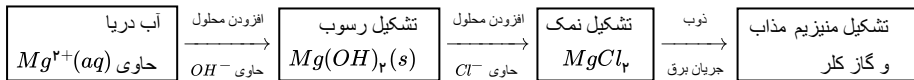
$$B: S = a\theta + b \quad \begin{cases} \xrightarrow{\text{دمای } 0^\circ C} 21 = a(0) + b \Rightarrow b = 21 \\ \xrightarrow{\text{دمای } 20^\circ C} 27 = a(20) + 21 \Rightarrow 6 = 20a \Rightarrow 6 = 20a \Rightarrow a = 0,3 \end{cases}$$

$$S_B = 0,3\theta + 21$$

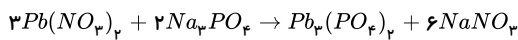
ب) $S_A = 0,2\theta + 32 \Rightarrow S_A = S_B = 0,2\theta + 32 = 0,3\theta + 21 \Rightarrow \theta = 11^\circ C$
 $S_B = 0,3\theta + 21$

پ) تغییرات دما بر انحلال پذیری ماده B مؤثرتر است زیرا ضریب دما (a) بزرگ تری دارد.

۹

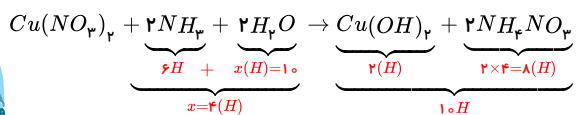


۱۰) آ موازنه را با $Pb_3(PO_4)_2$ و با اتم Pb شروع می کنیم. ضریب ۳ برای $Pb(NO_3)_2$ گذاشته و سپس به همان ترکیب بازگشته و تعداد یون $(PO_4)^{3-}$ را که برابر ۲ است برای Na_3PO_4 ضریب ۲ می گذاریم:



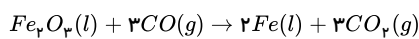
و در سمت چپ ۶ اتم Na و ۶ یون NO_3^- وجود دارد که باید ضریب ۶ را برای $NaNO_3$ قرار داد تا واکنش موازنه بشود.

ب) بهتر است موازنه را با ترکیب $Cu(NO_3)_2$ و از یون NO_3^- که به تعداد ۳ یون است شروع کنیم و ضریب ۳ را برای NH_4NO_3 بگذاریم تا یون های NO_3^- موازنه بشود حال در سمت فرآورده ۴ اتم N وجود دارد پس در سمت واکنش دهنده برای NH_3 ضریب ۲ قرار می دهیم و سپس تعداد H در سمت راست ۱۰ می شود و در سمت چپ برای آب باید ضریب ۲ قرار بدهیم.



و در آخر تعداد اتم های هر عنصر موازنه است.

۱۱

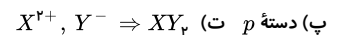


۱۲) الف

$$X^{2+}: 3p^6 = [18Ar] \Rightarrow X: [18Ar] 4s^2 \Rightarrow \dot{X}$$

$$Y^-: 3p^6 = [18Ar] \Rightarrow Y: [10Ne] 3s^2 3p^5 \Rightarrow \ddot{Y}$$

ب) عدد اتمی عنصر X، ۲۰ است و به دوره ۴ و گروه ۲ تعلق دارد.



۱۳

$$(جرم مولی $CH_4 = 12 + 4 = 16g \cdot mol^{-1}$)$$

$$?g CH_4 = 0,01 mol CH_4 \times \frac{16g CH_4}{1 mol CH_4} = 0,16g CH_4$$

$$(جرم مولی $NH_3 = 14 + 3 = 17g \cdot mol^{-1}$)$$

$$?g NH_3 = 3,01 \times 10^{22} \text{ مولکول } NH_3 \times \frac{1 mol NH_3}{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول } NH_3} \times \frac{17g NH_3}{1 mol NH_3} = 0,85g NH_3$$

$$\text{جرم مخلوط} = 0,16 + 0,85 = 1,01g$$

۱۴) ابتدا مقدار گرم ماده حل شونده را در دمای $70^\circ C$ برای این نمک محاسبه می کنیم:

$$S = (0,8 \times 70) + 32 = 88g \text{ حلشونده} \Rightarrow 100g \text{ (حلال) آب} + 88g \text{ حلشونده} = 188g$$

$$?g \text{ حلشونده} = 300g \text{ محلول} \times \frac{88g \text{ حلشونده}}{188g \text{ محلول}} = 140,425g \text{ حلشونده}$$



۱۵) هر چهار مورد درست است.

۱۶) آ) جاذبه هیدروژنی

ب) پیوند هیدروژنی حل شونده خالص (اتانول) > پیوند هیدروژنی حلال خالص (آب) ≥ پیوند هیدروژنی در حلال-حل شونده

(محلول)

ب > الف > پ

پ) مولکولی است زیرا مولکولهای حل شونده، ماهیت خود را در محلول حفظ می کنند.

۱۷) انحلال پذیری یعنی گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب (حلال) پس باید در محلول سیر شده ۲۵٪ این نمک، جرم نمک حل شده و حلال را مشخص کنیم:

$$\text{محلول } ۲۵\% \begin{cases} \text{حل شونده } ۲۵ \text{ g} \\ \text{حلال } ۱۰۰ - ۲۵ = ۷۵ \text{ g} \end{cases}$$

$$\text{پس انحلال پذیری این نمک } ۳۳,۳۳ \text{ گرم} \Rightarrow \text{حل شونده } ۳۳,۳۳ \text{ g} = \frac{\text{حل شونده } ۲۵ \text{ g}}{\text{حلال } ۷۵ \text{ g}} \times ۱۰۰ \text{ g حل شونده} = \text{حل شونده } ۱۰۰ \text{ g}$$

۱۸) آ) واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن سریع و همراه با تولید نور و گرما است پس از نوع سوختن است.

ب) ابتدا جرم مولی گاز هیدروژن را تعیین می کنیم:

$$H_2 = 2 \times 1 = 2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ mol}_{H_2O} = 300 \text{ g}_{H_2} \times \frac{1 \text{ mol}_{H_2}}{2 \text{ g}_{H_2}} \times \frac{2 \text{ mol}_{H_2O}}{2 \text{ mol}_{H_2}} = 150 \text{ mol}_{H_2O}$$

۱۹)

$$\text{آ) } ? \text{ mol}_{HNO_3} = 0,6 \text{ mol}_{Cu} \times \frac{8 \text{ mol}_{HNO_3}}{3 \text{ mol}_{Cu}} = 1,6 \text{ mol}_{HNO_3}$$

$$\text{ب) مولکول } = 0,6 \text{ mol}_{Cu} \times \frac{2 \text{ mol}_{NO}}{3 \text{ mol}_{Cu}} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}_{NO}} = 24,08 \times 10^{22} \text{ (NO) مولکول}$$

۲۰) ابتدا حجم اکسیژن مصرفی در هر دقیقه تنفس را محاسبه می کنیم:

$$1 \text{ min} \times 15 \text{ بار} \times 400 \text{ ml} \times \left(\frac{20}{100}\right) O_2 = 1200 \text{ ml } O_2$$

$$1200 \text{ ml } O_2 \times \frac{1 \text{ LO}_2}{1000 \text{ ml } O_2} = 1,2 \text{ LO}_2$$

و حجم اکسیژن در ۷۲۰ لیتر هوا را نیز تعیین می کنیم:

$$720 \text{ L} \times \left(\frac{20}{100}\right) O_2 = 144 \text{ LO}_2$$

$$? h = 144 \text{ LO}_2 \times \frac{1 \text{ min}}{1,2 \text{ LO}_2} \times \frac{1 h}{60 \text{ min}} = 2 h$$

۲۱) آ) تعداد الکترونهای لایه ظرفیت: $18 = (-1) + 2 + 6 + 5 \Rightarrow [\ddot{O} - \ddot{N} = \ddot{O}]^-$

$$:\ddot{O} - S = \ddot{O}:$$

$$\text{ب) } \begin{array}{c} | \\ \text{O} \\ | \end{array} \Leftrightarrow 6 + 3 \times 6 = 24 e^-$$

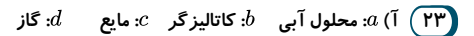
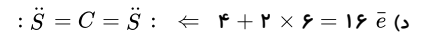
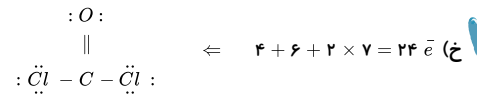
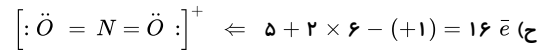
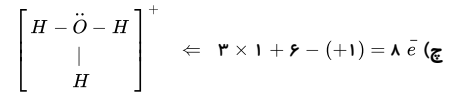


$$\text{پ) } C \equiv O: \Leftrightarrow 4 + 6 = 10 e^-$$

$$\text{ت) } \left[\begin{array}{c} :\ddot{O}: \\ || \\ H - \ddot{O} - C - \ddot{O}: \end{array} \right]^- \Leftrightarrow 1 + 4 + 3 \times 6 - (-1) = 24 e^-$$

$$\text{ث) } \left[\begin{array}{c} :\ddot{O}: \\ | \\ :\ddot{O} - P - \ddot{O}: \\ | \\ :\ddot{O}: \end{array} \right]^{3-} \Leftrightarrow 5 + 4 \times 6 - (-3) = 32 e^-$$

$$\text{ج) } \left[\begin{array}{c} H \\ | \\ H - N - H \\ | \\ H \end{array} \right]^+ \Leftrightarrow 5 + 4 - 1 = 8 e^-$$



(ب) a : محلول آبی b : رسوب (ماده جامد در فرآورده رسوب است)

(پ) c : واکنش در فشار 19 atm انجام می‌شود d : گاز a : واکنش در دمای $827^\circ C$ انجام می‌شود.

(ت) a : واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند. b : گاز

(۲۴) B - سیر نشده - بیشتر - 40 - زیاد

(۲۵) شکل داده شده درصد فراوانی هر ایزوتوپ را در یک نمودار دایره‌ای نشان داده است. برای محاسبه درصد فراوانی هر ایزوتوپ کافی است، اندازه داده شده بر حسب درجه در هر قسمت را با یک کسر به درصد تبدیل کنیم.

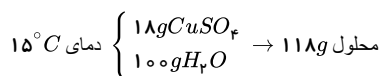
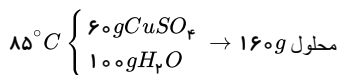
$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ } {}^{25}_{12}Mg = 36^\circ \rightarrow \frac{36}{360} = \frac{x_1}{100} \rightarrow x_1 = 10\% {}^{25}_{12}Mg$$

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ } {}^{26}_{12}Mg = 43^\circ \rightarrow \frac{43}{360} = \frac{x_2}{100} \rightarrow x_2 = 11,95\%$$

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ } {}^{24}_{12}Mg = 100 - (10 + 11,95) = 78,05\%$$

ایزوتوپ	${}^{24}Mg$	${}^{25}Mg$	${}^{26}Mg$
درصد فراوانی	78,05	11,95	10

(۲۶)



بنابراین اگر $160g$ محلول $CuSO_4$ را از دمای $85^\circ C$ به $15^\circ C$ برسانیم مقدار $42g$ نمک $CuSO_4$ ته‌نشین می‌شود.

$$?g CuSO_4 = 120g CuSO_4(aq) \times \frac{42g CuSO_4(\text{تعمین می‌شود})}{160g CuSO_4(aq)} = 31,5g CuSO_4$$

(۲۷) آ.

$$S = 0,8\theta + 72$$

$$S = 0,8(50) + 72 = 112g$$

چون جرم منیزیم به mg داده شده جرم آب دریا را هم به mg تبدیل می‌کنیم و درصد جرمی آن را حساب می‌کنیم:

$$\text{جرم محلول (آب دریا)} = 1kg \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1000mg}{1g} = 10^6 mg$$

$$\text{جرم حل‌شونده (یون منیزیم)} = 1350mg$$

$$\text{درصد جرمی (آ)} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \frac{1350mg}{10^6 mg} \times 100 = 0,135\%$$

(۲۸)

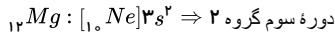


$$\text{ب) } ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \frac{1350 \text{ mg}}{10^6 \text{ mg}} \times 10^6 = 1350 \text{ ppm}$$

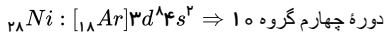
۲۹ آ) (۱) داشتن دو الکترون در لایه ظرفیت، اتم هلیم را نشان می‌دهد: دوره اول گروه ۱۸ ${}^2He : 1s^2$

(۲) این عنصر در لایه اول دو الکترون و در لایه دوم هشت الکترون دارد، یعنی نئون را مشخص می‌کند. دوره دوم گروه ۱۸ ${}^{10}Ne : 1s^2 2s^2 2p^6$

(۳) لایه اول دو الکترون و لایه دوم با هشت الکترون پر می‌شود در لایه سوم اتم مورد نظر دو الکترون وجود دارد.



(۴) عدد اتمی مورد نظر، $2 + 8 + 16 + 2 = 28$ است.

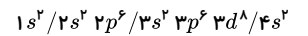


ب) He (عنصر ۱) و Ne (عنصر ۲) با آرایش پایدار، تمایل به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارند.

پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر ۲: (گاز نجیب نئون) در لایه ظرفیت هشت الکترون دارد و تمایل به واکنش با فلئور ندارد. ${}_{10}Ne :$

اتم منیزیم با داشتن دو الکترون در لایه ظرفیت (Mg)، می‌تواند کاتیون Mg^{2+} و در نتیجه با فلئور (دارای آنیون F^-) ترکیب یونی MgF_2 تشکیل دهد.

ت) عنصر (۴) دارای ۲۸ الکترون است و آرایش الکترونی آن به صورت:



می‌باشد و دارای ۶ زیرلایه (به جز $3d^8$) است که به طور کامل از الکترون‌ها پر شده است.

۳۰ انحلال‌پذیری یعنی بیشترین مقدار ماده در دمای معین که در ۱۰۰ گرم آب (حلال) حل می‌شود پس باید گرم حل‌شونده را در ۱۰۰ گرم آب به دست آوریم:

$$\text{یعنی } 60 \text{ g آب} + 40 \text{ g حل‌شونده} \rightarrow \text{محلول } 40\% \text{ جرمی}$$

$$? \text{ g (نمک) حل‌شونده} = 66.67 \text{ g} = 100 \text{ g آب} \times \frac{40 \text{ g حل‌شونده}}{60 \text{ g آب}}$$

۳۱ آ) ۱۰۵ گرم CO_2 کم‌تر از ۱۲۰ است پس برچسب این خودرو A می‌باشد.

ب) اگر برای خودرو B میزان کربن دی‌اکسید سالانه را محاسبه کنیم خواهیم داشت:

$$? \text{ kg } CO_2 (\text{سالانه}) = 18000 \text{ km} \times \frac{120 \text{ g } CO_2}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ kg } CO_2}{1000 \text{ g } CO_2} = 2160 \text{ kg } CO_2$$

پ) ابتدا میزان CO_2 سالانه تولیدشده در خودرو با برچسب A و E را محاسبه می‌کنیم:

$$A \rightarrow 18000 \text{ km} \times 120 = 2160000 \text{ g } CO_2 = 216 \times 10^3 \text{ kg } CO_2$$

$$E \rightarrow 18000 \text{ km} \times 170 = 3060000 \text{ g } CO_2 = 306 \times 10^3 \text{ kg } CO_2$$

$$306 \times 10^3 - 216 \times 10^3 = 900 \text{ kg } CO_2$$

$$\text{مالیات (یورو)} \quad \text{مالیات (یورو)} \\ \frac{100}{900} = \frac{2}{x} \Rightarrow \boxed{x = 38 \text{ یورو}}$$

۳۲ الف) Na_3PO_4 ب) $AgCl$ پ) Na_2SO_4

۳۳ ۱- هواکره ۲- آب ۳- سنگ ۴- کربن دی‌اکسید ۵- اکسیژن ۶- کوچک‌تری ۷- هوا ۸- سنگ ۹- کربن‌دار

۳۴ الف) متانول و آب هر دو دارای گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر هستند پس مولکول‌های قطبی‌اند و قطبی در قطبی حل می‌شود.

ب) روغن و هگزان هر دو مولکول ناقطبی با گشتاور دوقطبی حدود صفر هستند و ناقطبی در ناقطبی حل می‌شود.

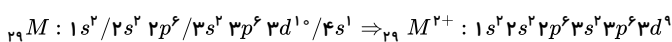
پ) اوکتان با گشتاور دوقطبی حدود صفر مولکول ناقطبی و آب مولکول قطبی است (گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر) و ناقطبی در حلال قطبی حل نمی‌شود.

ت) یُد دارای گشتاور دوقطبی صفر و آب گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر است پس یُد مولکول ناقطبی و آب قطبی است پس یُد در آب حل نمی‌شود.

۳۵ آ)

$$\begin{aligned} A = 65 & \Rightarrow \begin{cases} n + z = 65 \\ n - p = 7 \end{cases} \\ n - p = 7 & \\ \hline 2n = 72 & \Rightarrow \boxed{n = 36} \Rightarrow n - p = 7 \Rightarrow 36 - p = 7 \\ & \Rightarrow \boxed{p = 29} \Rightarrow \boxed{z = 29} \end{aligned}$$

ب) چون اتم عنصر M دارای ۲۹ الکترون است، آرایش الکترونی اتم و یون دوار مثبت آن به صورت زیر است:



۳۶ الف، ب و پ زیرا دارای اتم‌های O و N متصل به H هستند.

۳۷ مواد نامحلول: نقره کلرید و کلسیم فسفات با انحلال‌پذیری کوچک‌تر از ۰٫۰۱ هستند.

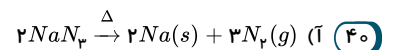
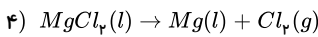
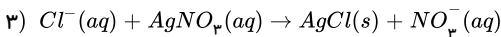
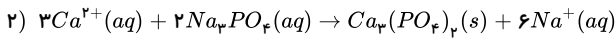
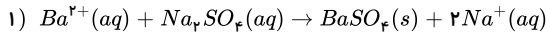
ماده محلول: شکر با انحلال‌پذیری بزرگ‌تر از ۱ است.

ماده کم محلول: کلسیم سولفات با انحلال‌پذیری $0.23 < 1 < 0.01$ است.



نسبت کاتیون به آنیون	نام ترکیب یونی	فرمول شیمیایی	انیون	کاتیون
$\frac{1}{1} = 1$	سدیم فلورید	NaF	F^-	Na^+
$\frac{1}{1} = 1$	کلسیم کربنات	$CaCO_3$	CO_3^{2-}	Ca^{2+}
$\frac{1}{3}$	آلومینیوم نیترات	$Al(NO_3)_3$	NO_3^-	Al^{3+}
$\frac{2}{3}$	آهن (III) سولفات	$Fe_2(SO_4)_3$	SO_4^{2-}	Fe^{3+}

۳۹



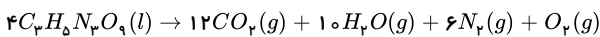
ب) واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

پ) ابتدا جرم مولی NaN_3 را به دست می‌آوریم: $NaN_3 = 23 + 3 \times 14 = 65 \frac{g}{mol}$

$$?g_{NaN_3} = 65 L_{N_3} \times \frac{1 mol N_3}{22,4 L_{N_3}} \times \frac{2 mol NaN_3}{3 mol N_3} \times \frac{65 g NaN_3}{1 mol NaN_3} = 125,74 g_{NaN_3}$$

۴۱

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم تا ضرایب استوکیومتری برای حل مسئله مشخص باشد:



نیتروگلیسرین را "A" فرض می‌کنیم و فرآورده‌های گاز با شمارش ضرایب ۲۹ مول گاز هستند:

$$1) ?mol(g) = 0,8 mol_A \times \frac{29 mol(g)}{4 mol_A} = 5,8 mol(g)$$

$$2) ?L_{N_2} = 0,8 mol_A \times \frac{6 mol N_2}{4 mol_A} \times \frac{22,4 LN_2}{1 mol N_2} = 26,88 LN_2$$

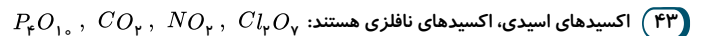
۴۲

$$?mol_{NH_3} = 0,12 mol_{NO} \times \frac{4 mol_{NH_3}}{4 mol_{NO}} = 0,12 mol_{NH_3} \quad (1)$$

برای حل (ب) ابتدا جرم آب را محاسبه می‌کنیم:

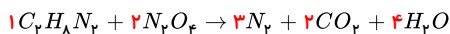
$$H_2O = 2 \times 1 + 16 = 18 g \cdot mol^{-1} \text{ سپس:}$$

$$?mol_{NH_3} = 28,8 g_{H_2O} \times \frac{1 mol_{H_2O}}{18 g_{H_2O}} \times \frac{4 mol_{NH_3}}{6 mol_{H_2O}} = 1,06 mol_{NH_3} \quad (2)$$



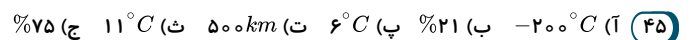
و بقیه اکسیدهای بازی (اکسیدهای فلزی) می‌باشند.

۴۴

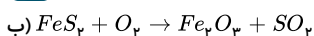


موازنه را با $C_7H_8N_2$ شروع و یک ضریب ۲ در پشت CO_2 قرار می‌دهیم و برای سهولت کار بهتر است ابتدا H_2 را موازنه کنیم تا آسان‌تر بتوان ضریب N را مشخص کرد پس ضریب ۴ برای H_2O قرار داده تا تعداد H در دو طرف برابر ۸ بشود و با موازنه اکسیژن که در سمت راست ۸ اتم اکسیژن است متوجه می‌شویم باید برای N_2O_5 ضریب ۲ بگذاریم تا اکسیژن در سمت چپ موازنه بشود و حال در سمت چپ ۶ اتم N وجود دارد که باید ضریب ۳ را برای N_2 در سمت راست قرار بدهیم و به این ترتیب واکنش موازنه می‌شود.

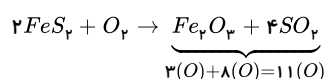
$$N_2O_5 \text{ به } CO_2 \text{ نسبت ضریب } \frac{CO_2}{N_2O_5} = \frac{2}{2} = 1$$



(1) موازنه را با Fe_2O_3 و از اتم Fe شروع می‌کنیم (46)

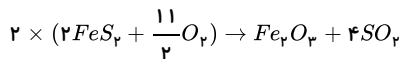


ابتدا ضریب ۲ برای Fe در سمت چپ قرار داده و تعداد S برابر ۴ می‌شود پس ضریب ۴ برای SO_2 قرار می‌دهیم تا گوگرد موازنه بشود.

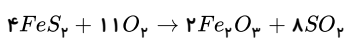




تعداد اکسیژن در سمت راست برابر ۱۱ است و ضریب کسری $\frac{11}{2}$ را برای اکسیژن در سمت چپ قرار می‌دهیم:



در آخر طرفین معادله در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌شوند تا ضریب کسری از بین برود.



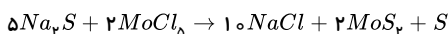
$$O_2 : C, \quad CO_2 : B, \quad N_2 : A \quad (47)$$

ب) گیاهان در فرایند فتوسنتز با بهره‌گیری از نور خورشید و مصرف کربن‌دی‌اکسید هواکره، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند.

در تنفس، اکسیژن در فرایند دم مصرف می‌شود و کربن‌دی‌اکسید در فرایند بازدم آزاد می‌شود. در ضمن جانداران ذره‌بینی گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

۴۸) از ترکیب $2MoCl_5$ (مولیبدن (V) کلرید) و از عنصر «Cl»، که تعداد اتم بیشتری دارد موازنه را شروع می‌کنیم. ابتدا یک ضریب ۵ پشت $NaCl$ قرار می‌دهیم که تعداد Na با

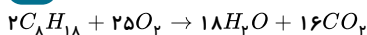
سمت چپ موازنه نخواهد بود و برای سهولت در کار ضریب ۵ برای Na_2S گذاشته که معادل ۱۰ برای Na می‌شود و سپس ضریب $NaCl$ را به ۱۰ تغییر می‌دهیم:



۴۹

الف سوختن کامل

ب



پ

$$\frac{16 \text{ mol } CO_2}{18 \text{ mol } H_2O}, \quad \frac{2 \text{ mol } C_8H_{18}}{25 \text{ mol } O_2}$$

ت

$$150 \text{ mol } C_8H_{18} \times \frac{25 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_8H_{18}} = 1875 \text{ mol } O_2$$

۵۰ الف.

$$s = 4,7\theta + 122$$

ب.

$$s = 4,7 \times 30 + 122 = 263$$

۵۱

درصد جرمی $KClO_3$ نشان می‌دهد که در $100g$ محلول آن ماده مقدار $9,9g$ گرم حل‌شونده $KClO_3$ وجود دارد.

$$\text{حلال } 90,1g = 100g - 9,9gKClO_3 = \text{جرم حل‌شونده} - \text{جرم محلول} = \text{جرم حلال}$$

انحلال‌پذیری را در $100g$ حلال محاسبه می‌نماییم:

$$100gH_2O \times \frac{9,9gKClO_3}{90,1gH_2O} = 10,98gKClO_3$$

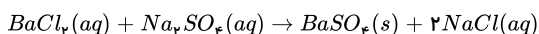
راه حل دوم:

حل‌شونده حلال

۹,۹g	۹۰,۱
x	۱۰۰g

$$\rightarrow x = 10,98gKClO_3$$

۵۲ آ.



ب. زیرا یون Cl^- دارای سه لایه الکترونی و یون سدیم Na^+ دارای دو لایه الکترونی است.

۵۳ زمین - خورشید - ۱۰ - تروپوسفر - کاهش - کم

۵۴

$$2,5 \times 10^{-4} \text{ mol } N_2 \times \frac{28g}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1g} = 7 \text{ mg}$$

7 mg نیتروژن در $500g$ آب حل شده است پس $1,4$ میلی‌گرم نیتروژن در $100g$ آب حل شده است. که این عدد کمتر از $2,5 \text{ mg}$ است و این محلول سیر نشده است و می‌توان

$$1,1 \text{ mg} = 1,4 - 2,5 \text{ و دیگر گاز نیتروژن در } 100g \text{ آب و یا } 5,5 \text{ mg} \text{ گاز نیتروژن در } 500g \text{ آب حل کرد تا محلول به سیرشدگی برسد.}$$

۵۵ عدد جرمی دو تا از ایزوتوپ‌ها $38n + 18p = 36$ و $20n + 18p = 38$ است.

$$36,8 = \frac{38(20) + 36(70) + M_p(10)}{100} \Rightarrow M_p = 40$$



$$۲۲ = ۴۰ - ۱۸ = \text{تعداد نوترون‌های ایزوتوپ سوم}$$

۵۶) آ) با مقایسه سیلندر (۱) و (۲) برای یک نمونه گاز در دمای ثابت، چون فشار دو برابر شده بنابراین حجم $\frac{1}{۲}$ برابر می‌شود: $V = ۰٫۵L$ (فشار با حجم رابطه عکس دارد)

ب) با مقایسه سیلندر (۱) و (۳) برای یک نمونه گاز در فشار ثابت، حجم دو برابر شده (دما با حجم رابطه مستقیم دارد) و دمای کلین دو برابر می‌شود $T = ۳۰۰ \times ۲ = ۶۰۰K$ و آن را به سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$۲۷۳ = T^{\circ}C + ۲۷۳ \Rightarrow ۶۰۰ = T^{\circ}C + ۲۷۳$$

$$T^{\circ}C = ۳۲۷^{\circ}C$$

ب) با مقایسه سیلندر (۱) و (۴) در دما و فشار ثابت، حجم دو برابر شده سپس مقدار مول هم دو برابر می‌شود. (حجم با مول رابطه مستقیم دارد).

$$n_{۴} = ۰٫۰۴ \times ۲ = ۰٫۰۸mol$$

۵۷) آ) با افزودن مقداری حل‌شونده به یک محلول در حجم ثابت، غلظت محلول افزایش می‌یابد.

ب) با افزودن مقداری حلال به محلولی با غلظت معین، غلظت محلول کاهش می‌یابد.

۵۸)

با توجه به جرم محلول و جرم حل‌شونده به کمک فرمول درصد جرمی مقدار آن را برای قند محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم حل‌شونده} = ۱۵۰g$$

$$\text{جرم محلول} = ۱۰۸g \Rightarrow \text{جرم حل‌شونده (قند)}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{۱۰۸g}{۱۵۰g} \times ۱۰۰ = ۷۲\%$$

۵۹) آ) با توجه به شکل (الف) می‌توان گفت، جرم KCl برابر ۸ گرم و با توجه به شکل (ب) می‌توان گفت، جرم محلول حاصل برابر ۵۰ گرم است، بنابراین جرم آب (حلال) را به دست می‌آوریم:

$$\text{حلال (آب)} = ۴۲g \Rightarrow x = ۴۲g \text{ حل‌شونده} + ۸g \text{ حلال} = x \text{ محلول} = ۵۰g \Rightarrow \text{جرم حل‌شونده} + \text{جرم حلال} = \text{جرم محلول}$$

ب) برای تهیه ۱۰۰ گرم محلول (یعنی دو برابر کردن محلول قبلی) می‌توان جرم KCl و آب را دو برابر کرد:

$$\text{جرم حل‌شونده (جرم جدید } KCl) = ۲ \times ۸g = ۱۶g$$

$$۲ \times ۴۲g_{H_2O} = ۸۴g_{H_2O}$$

بنابراین در ۱۰۰ گرم محلول جدید، مقدار KCl و آب به ترتیب ۱۶g و ۸۴g است.

پ)

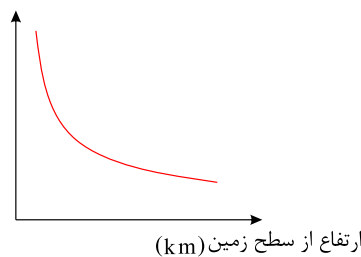
$$\text{جرم محلول} = ۵۰g \quad ، \quad \text{جرم حل‌شونده} = ۸g_{KCl}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۸g_{KCl}}{۵۰g_{\text{محلول}}} \times ۱۰۰ = ۱۶\%$$

۶۰) چون تعداد قطعه‌های دو دست‌سازه یکسان است می‌توان نتیجه گرفت که برای رسیدن به یک معادله شیمیایی مطابق با قانون پایستگی جرم باید تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف معادله واکنش برابر باشد.

۶۱) آ و ب) نمودار فشار اکسیژن بر حسب ارتفاع از سطح زمین:

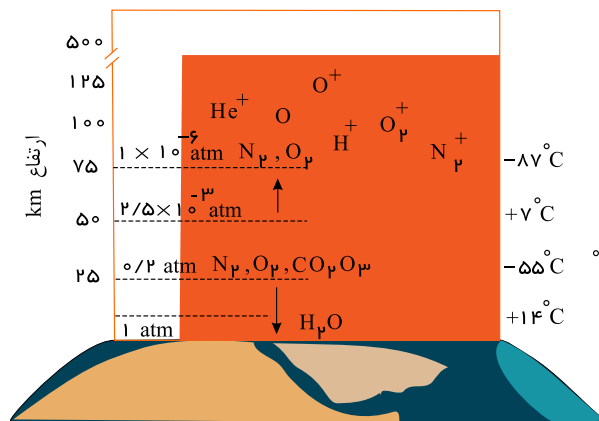
فشار گاز اکسیژن ($\times 10^{-۲} \text{ atm}$)



پ) با افزایش ارتفاع فشار گاز اکسیژن کاهش می‌یابد، به همین دلیل کوهنوردان به‌هنگام صعود به قله‌های بلند، برای اینکه دچار کمبود اکسیژن نشوند (فرآیند تنفس دچار مشکل نشود) از کپسول اکسیژن استفاده می‌کنند.



۶۲ افزایش ارتفاع از سطح زمین باعث رقیق‌تر شدن لایه‌ها (کاهش فشردگی لایه‌ها) و همچنین کاهش حرارت دریافتی هواکره از پرتوهای خورشید شده و در نهایت باعث کاهش دما می‌شود.



روند تغییر دمای هواکره در محدوده‌های مختلف متفاوت است که این امر دلیلی بر لایه‌ای بودن هواکره است. با توجه به شکل بالا می‌توان گفت: در واقع از سطح زمین تا ارتفاع ۷۵ کیلومتری علاوه بر بخار آب $H_2O(g)$ ، گازهایی مانند: اوزون (O_3)، کربن دی‌اکسید (CO_2)، اکسیژن (O_2) و نیتروژن (N_2) در هواکره وجود دارد. در حالی که در ارتفاع‌های بیش از ۷۵ کیلومتر، گازهای O_2 و N_2 و یون‌هایی مانند H^+ ، He^+ ، O^+ و N_2^+ و اتم‌های اکسیژن (O) وجود دارند. بنابراین در هواکره زمین علاوه بر مولکول‌های گازی، در لایه‌های بالایی، اتم‌ها و یون‌ها نیز وجود دارند. در ارتفاع و لایه‌های بالایی هواکره، بسیاری از مولکول‌های گازی و اتم‌ها در اثر تابش پرتوهای الکترومغناطیس تجزیه شده و به یون تبدیل می‌شوند. به همین دلیل در لایه‌های بالایی علاوه بر مولکول‌های گازی و اتم‌ها، یون نیز وجود دارد.

۶۳ هیدروژن دارای خطوط مشابه با نمونه است.

۶۴

$$?atom H = 1gH \times \frac{1atomH}{1,66 \times 10^{-24}gH} = 6,02 \times 10^{23}atomH$$

نکته: به عدد بدست آمده در این مثال، عدد آووگادرو می‌گویند و آن را با N_A نشان می‌دهند. $N_A = 6,02 \times 10^{23}$

شیمی دان‌ها به $6,02 \times 10^{23}$ ذره از هر ماده (اتم، مولکول، یون و...) یک مول از آن ماده می‌گویند. به عنوان نمونه، یک مول کربن که ۱۲٫۰۱ گرم است، دارای $6,02 \times 10^{23}$ اتم کربن است:

$$1molC = 12,01gC = 6,02 \times 10^{23}Cاتم$$

۶۵



عنصر	آرایش الکترونی فشرده	تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت	آرایش الکترون - نقطه‌ای
Li	$[He] 2s^1$	۱	$Li \cdot$
Be	$[He] 2s^2$	۲	$Be \cdot$
B	$[He] 2s^2 2p^1$	۳	$\cdot \dot{B} \cdot$
C	$[He] 2s^2 2p^2$	۴	$\cdot \dot{C} \cdot$
N	$[He] 2s^2 2p^3$	۵	$\cdot \ddot{N} \cdot$
O	$[He] 2s^2 2p^4$	۶	$\cdot \ddot{O} \cdot$
F	$[He] 2s^2 2p^5$	۷	$:\ddot{F}:$
Ne	$[He] 2s^2 2p^6$	۸	$:\ddot{Ne}:$
Na	$[Ne] 3s^1$	۱	Na
Mg	$[Ne] 3s^2$	۲	$Mg \cdot$
Al	$[Ne] 3s^2 3p^1$	۳	$\cdot \dot{Al} \cdot$
Si	$[Ne] 3s^2 3p^2$	۴	$\cdot \dot{Si} \cdot$
P	$[Ne] 3s^2 3p^3$	۵	$\cdot \ddot{P} \cdot$
S	$[Ne] 3s^2 3p^4$	۶	$\cdot \ddot{S} \cdot$
Cl	$[Ne] 3s^2 3p^5$	۷	$:\ddot{Cl}:$
Ar	$[Ne] 3s^2 3p^6$	۸	$:\ddot{Ar}:$

۶۶) موارد (آ)، (ب) قطبی در حلال قطبی حل می‌شود. مخلوط همگن (محلول) هستند.

مورد (پ) ناقطبی در حلال ناقطبی حل می‌شود. مخلوط همگن (محلول) هستند.

موارد (ت)، (ث) و (ج) ناقطبی در حلال قطبی حل نمی‌شود و مخلوط ناهمگن است.

۶۷) رشد غیرعادی و سریع سلول‌ها و تشکیل توده‌های سرطانی در قسمتی از بدن با مصرف سریع و غیرعادی گلوکز آشکار می‌شود. (آشکارساز پرتو، پرتوهای حاصل از گلوکز نشان‌دار را آشکار کرده و محل توده مشخص می‌شود).

۶۸) درصد فراوانی هر ایزوتوپ را در جرم اتمی آن ایزوتوپ ضرب می‌کنیم و در فرمول محاسبه جرم اتمی میانگین قرار می‌دهیم و چون فراوانی به صورت درصد داده شده، در مخرج مجموع فراوانی را ۱۰۰ قرار می‌دهیم.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{فراوانی اولی} \times \text{جرم اتمی اولی}) + (\text{فراوانی دومی} \times \text{جرم اتمی دومی})}{\text{مجموع فراوانی}}$$

$$\bar{M} = \frac{(35 \times 75,8) + (37 \times 24,2)}{100} \Rightarrow \bar{M} = 35,48$$

۶۹) برای محاسبه درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌ها از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$x = \frac{\text{تعداد اتمی}}{\text{تعداد کل اتمها}} \times 100$$

در شکل داده شده، در کل ۵۰ ایزوتوپ وجود دارد که دارای ۳ ایزوتوپ 6Li ، و ۴۷ ایزوتوپ 7Li است:

$$\text{درصد فراوانی } {}^6Li = \frac{3}{50} \times 100 = 6\%$$

$$\text{درصد فراوانی } {}^7Li = \frac{47}{50} \times 100 = 94\%$$

۷۰) (آ) مشتری: هیدروژن (H)، زمین: آهن (Fe)

(ب) اکسیژن (O) و گوگرد (S)

(پ) مشتری

(ت) بیشتر از جنس گاز است زیرا عنصرهای سازنده آن، نافلزهایی هستند که گازند یا به آسانی به گاز تبدیل می‌شوند.

(ث) بله، فلزهایی مانند طلا، نقره، مس، پلاتین و... همچنین نافلزهایی مانند کربن، فسفر، ید و...

(ج)

زمین: $Fe > O > Si$

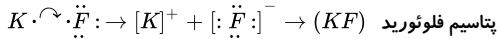
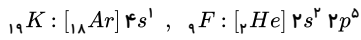
مشتری: $H > He > C$

(چ) مشتری، زیرا از خورشید دورتر است.

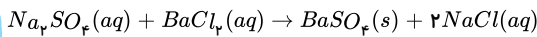
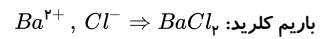
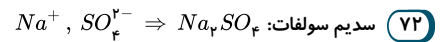
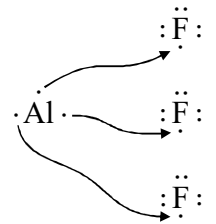
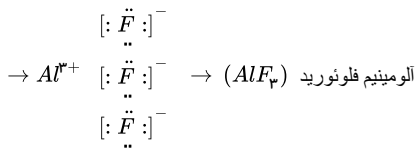
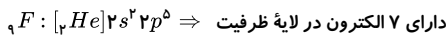
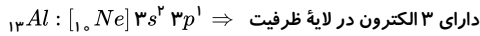
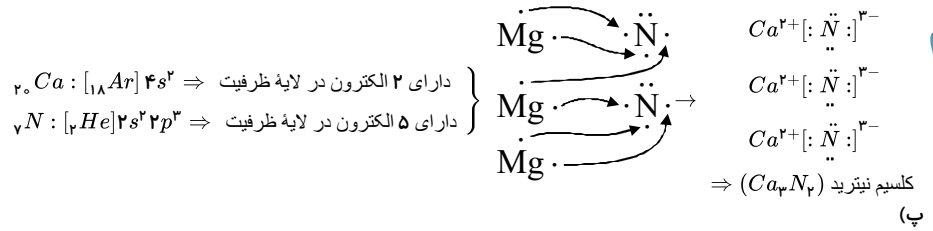


ج) زمین، زیرا در مقایسه با مشتری، حجم کمتری دارد و یک سیاره سنگی است.

(۷۱) آ



(ب)

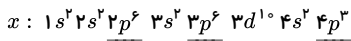


(۷۳) الف

زرد > نارنجی > قرمز: طول موج

چون طول موج نور زرد کم تر از دو رنگ دیگر است، پس انرژی آن بیشتر است، بنابراین پس وقتی که یک قطعه فولاد گداخته نزدیک منبع حرارت است، دما بیش تر (انرژی بیش تر، رنگ زرد) و هنگامی که از منبع حرارت دور می شود، دما کم تر و انرژی کم تر می شود و رنگ آن به سمت نارنجی و قرمز می رود.

(ب) الکترون ها با عدد کوانتومی $l = 1$ یعنی زیر لایه p ، پس با توجه به آنکه هر زیر لایه p با شش الکترون کامل می شود، این اتم باید دارای زیر لایه های $3p^6$ ، $2p^6$ و $4p^3$ باشد. یعنی:



این عنصر در لایه ظرفیت خود ۵ الکترون دارد و آرایش الکترون - نقطه ای آن به صورت (\ddot{x}) می باشد.

(۷۴) الف



(a) کروم (III) اکسید

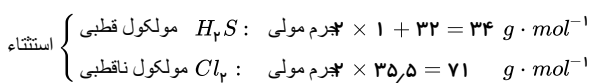
(ب)



(۷۵) الف) تقریباً ۳۸ گرم (ب) سیر نشده

(ب) نتیجه می گیریم با افزایش دما انحلال پذیری گازها در آب کم می شود.

(ت) زیرا جرم و حجم مولکول Cl_2 نسبت به H_2S بیشتر است و نیروهای جاذبه بین مولکولی قوی تری بین مولکول های Cl_2 وجود دارد. به همین دلیل میزان انحلال پذیری Cl_2 در آب بیشتر از H_2S در آب است.



(۷۶) الف) زیرا بین مولکول های HF نیروی جاذبه بین مولکولی از نوع هیدروژنی است که قوی تر از نیروی جاذبه بین مولکولی واندروالس در HCl و HBr است.

(ب) HCl و HBr هر دو مولکول قطبی با نیروی جاذبه بین مولکولی از نوع «واندروالس» هستند و چون جرم مولی و حجم مولکول HBr بیشتر است پس دمای جوش آن نیز بیشتر از HCl است.

(ب) HBr زیرا به علت داشتن جرم مولی و حجم بیشتر از HCl ، نیروی بین مولکولی در آن قوی تر است و آسان تر به مایع تبدیل می شود.

(۷۷) الف) دگر شکل یا آلوتروپ





(پ) a و b و c : قطبیت، نقطه جوش و واکنش پذیری در مولکول اوزون « O_3 » بیشتر از مولکول « O_2 » است.
(توجه: O_2 مولکول ناقطبی و O_3 مولکول قطبی است.)
(ت) گاز اوزون « O_3 »

۷۸

$$g_{\text{آب}} = 700 \text{ m}^3 \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ L}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 7 \times 10^8 \text{ g}_{\text{آب}}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{حل شونده } g}{\text{محلول } g} \times 10^6 \Rightarrow 1 = \frac{x}{7 \times 10^8} \times 10^6 \Rightarrow x = 700 \text{ g حل شونده}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{حل شونده } g}{\text{محلول } g} \times 100 \Rightarrow 0,7 = \frac{700}{x} \times 100 \Rightarrow x = 10^5 \text{ g محلول}$$

۷۹

مقدار اکسیژن را بر حسب kg به دست می آوریم:

$$? kg O_2 = 6,75 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 6,75 \times 10^{-6} \text{ kg } O_2 \text{ (حل شونده)}$$

* آب دریاها محلول است و جرم محلول 9 kg است:

$$\text{ppm} = \frac{\text{حل شونده } kg}{\text{محلول } kg} \times 10^6 = \frac{6,75 \times 10^{-6}}{9} \times 10^6 = 0,75 \text{ ppm}$$

(چون $0,75 < 5 \text{ ppm}$) \Rightarrow مقدار آب دریا کمتر از 5 ppm است برای ادامه زندگی ماهیها مناسب نیست.

۸۰

پاسخ: با توجه به اینکه هر ذره حل شونده هم ارز $0,02$ مول است. بنابراین غلظت مولی هر یک از محلولها را محاسبه می کنیم:

شماره محلول آبی	تعداد ذره های حل شونده	مقدار مول حل شونده	حجم محلول (L)	غلظت مولی $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$
۱	۸	$8 \times 0,02 = 0,16$	5×10^{-2}	$\frac{0,08 \text{ mol}}{5 \times 10^{-2} \text{ L}} = 1,6$
۲	۱۲	$12 \times 0,02 = 0,24$	5×10^{-2}	$\frac{0,24 \text{ mol}}{5 \times 10^{-2} \text{ L}} = 4,8$
۳	۴	$4 \times 0,02 = 0,08$	5×10^{-2}	$\frac{0,08 \text{ mol}}{5 \times 10^{-2} \text{ L}} = 1,6$
۴	۴	$4 \times 0,02 = 0,08$	5×10^{-2}	$\frac{0,08 \text{ mol}}{5 \times 10^{-2} \text{ L}} = 1,6$
۵	۲	$2 \times 0,02 = 0,04$	$2,5 \times 10^{-2}$	$\frac{0,04 \text{ mol}}{2,5 \times 10^{-2} \text{ L}} = 1,6$
۶	۴	$4 \times 0,02 = 0,08$	$2,5 \times 10^{-2}$	$\frac{0,08 \text{ mol}}{2,5 \times 10^{-2} \text{ L}} = 3,2$

(آ) محلول (۲) غلیظ تر است زیرا غلظت مولی آن از سایر محلولها بیشتر است ($4,8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)(ب) غلظت مولی محلولهای (۱)، (۳)، (۴) و (۵) با هم برابر است. ($1,6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

(پ) غلظت مولی حاصل از مخلوط کردن دو محلول (۱) و (۳) از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$\text{غلظت محلول نهایی} = \frac{[\text{حجم محلول (۳)} \times \text{غلظت مولی محلول (۳)}] + [\text{حجم محلول (۱)} \times \text{غلظت مولی محلول (۱)}]}{\text{حجم محلول (۱)} + \text{حجم محلول (۳)}}$$

$$M_{\text{نهایی}} = \frac{M_1 V_1 + M_2 V_2}{(V_1 + V_2)} \Rightarrow M_{\text{نهایی}} = \frac{(1,6 \times 5 \times 10^{-2}) + (1,6 \times 5 \times 10^{-2})}{(5 \times 10^{-2}) + (5 \times 10^{-2})} = \frac{0,08 + 0,08}{0,1} = \frac{0,16}{0,1} = 1,6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(ت) غلظت مولی محلول (۴) پس از افزودن 110 میلی لیتر آب: ابتدا حجم نهایی را تعیین می کنیم.

$$\text{حجم نهایی محلول} = 50 \text{ ml} + 100 \text{ ml} = 150 \text{ ml} = 0,15 \text{ L}$$

با توجه به آنکه مقدار مول حل شونده ثابت است و حجم محلول نهایی ($0,15$) را محاسبه کردیم برای غلظت مولی خواهیم داشت:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0,08}{0,15} = 0,53 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(ث) با اضافه کردن $0,02$ مول حل شونده به محلول آبی (۵) مقدار حل شونده در محلول نهایی می شود:

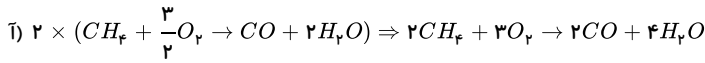


حل‌شونده $0,04 \text{ mol} + 0,02 \text{ mol} = 0,06 \text{ mol}$

چون حجم محلول ثابت است ($2,5 \times 10^{-2} \text{ L}$) برای غلظت مولی خواهیم داشت:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{0,06 \text{ mol}}{2,5 \times 10^{-2} \text{ L}} = 2,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

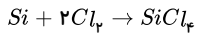
۸۱



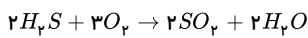
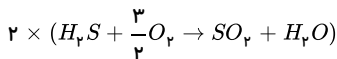
$$\text{ب)} \quad ? \text{ L CO} = 48 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol CH}_4} \times \frac{22,4 \text{ L CO}}{1 \text{ mol CO}} = 67,2 \text{ L CO}$$

۸۲

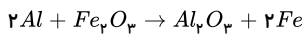
سیلیسیم تترا کلرید \rightarrow کلر + سیلیسیم (آ)



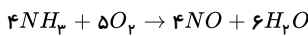
آب + گوگرد دی‌اکسید \rightarrow اکسیژن + هیدروژن سولفید (ب)



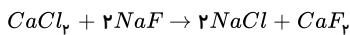
آهن + آلومینیم اکسید \rightarrow آهن (III) اکسید + آلومینیم (پ)



آب + نیتروژن مونوکسید \rightarrow اکسیژن + آمونیاک (ت)



کلسیم فلئوئورید + سدیم کلرید \rightarrow سدیم فلئوئورید + کلسیم کلرید (ث)



۸۳) با منطبق کردن خطوط طیفی هر یک از فلزهای داده شده با نمونه مورد نظر، می‌توان دریافت که دو فلز مس و جیوه در نمونه وجود دارند.

۸۴) الف) نادرست. آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است.

ب) نادرست. ۵۰٪ (یا $\frac{1}{2}$) جمعیت جهان از کم‌آبی رنج می‌برند و ۶۶٪ (حدود $\frac{2}{3}$) از جمعیت جهان تا سال ۲۰۲۵ با کمبود آب روبه‌رو خواهند شد.

پ) درست.

ت) نادرست. دریاها مخلوطی همگن هستند.

ث) نادرست. در آب آشامیدنی مقدار بسیار کمی یون فلئوئورید (F^-) می‌افزایند که باعث حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

ج) نادرست. AgCl رسوب سفید رنگ است.

چ) درست.

۸۵) هنگامی که به یک اتم انرژی داده می‌شود مثل اعمال ولتاژ، الکترون‌های اتم با کسب این انرژی، از لایه پایین‌تر به لایه‌های بالاتر می‌روند و به هنگام بازگشت الکترون‌ها به لایه پایین‌تر، این مقدار انرژی را به صورت نور نشر می‌کنند. رنگ زرد در این آزمایش مربوط وجود یون‌های سدیم در خیارشور است.

۸۶) آ)

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3} \Rightarrow \bar{M} = \frac{(24 \times 78,7) + (25 \times 10,13) + (26 \times 11,17)}{100} = 24,32$$

ب) ایزوتوپ (هم‌مکان): اتم‌های یک عنصر که عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند. تشابه آن‌ها در خواص شیمیایی و تعداد پروتون‌هاست و تفاوت آن‌ها در تعداد نوترون‌ها و خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی می‌باشد.

۸۷) استون قطبی در آب مولکول قطبی حل می‌شود: مخلوط همگن (محلول)

هگزان در آب یعنی مولکول ناقطبی در قطبی حل نمی‌شود: مخلوط ناهمگن

بنزین و هگزان، پد و هگزان، نیز ناقطبی در ناقطبی حل می‌شود: مخلوط همگن

روغن در هگزان (ناقطبی در ناقطبی) حل می‌شود ولی در آب حل نمی‌شود. مخلوط ناهمگن

پس الف)، ب) و ث) مخلوط‌های همگن هستند. (۳ مورد)

۸۸) الف) MgSO_4 در آب محلول است پس میانگین پیوند یونی در MgSO_4 پیوند هیدروژنی در آب $\langle \rangle$ نیروی جاذبه یون دوقطبی در محلول

ب) نیروی جاذبه میان مولکول‌ها در محلول اتانول در آب $\langle \rangle$ میانگین نیروی جاذبه میان مولکول‌های آب خالص و اتانول خالص، زیرا اتانول در آب حل می‌شود.

پ و ت) BaSO_4 و $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ در آب نامحلول هستند پس نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول آنها کمتر خواهد بود.

میانگین پیوند یونی در BaSO_4 و پیوندهای هیدروژنی در آب $\langle \rangle$ نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

میانگین پیوند یونی در کلسیم فسفات و پیوندهای هیدروژنی در آب $\langle \rangle$ نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

۸۹) یون I^- با یونی که حاوی $(^{99}_{53}\text{Te})$ است اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید، هنگام جذب پدید این یون را نیز جذب می‌کند و با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

۹۰) عبارت (پ) درست است.

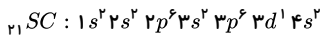


۹۱) آ این عنصر دارای ۴ لایه الکترونی اشغال شده است. (${}_{34}Ge : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^2$)

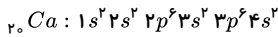
(ب) با شمارش زیرلایه‌ها، در این اتم ۸ زیرلایه از الکترون اشغال شده است.

(پ) پنج زیرلایه دارای دو الکترون ($1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^2, 4p^2$) و دو زیرلایه دارای شش الکترون ($3p^6, 2p^6$) هستند.

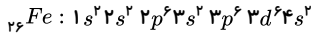
۹۲) آ بیرونی‌ترین زیرلایه Sc به $4s$ ختم می‌شود.



(ب) در زیرلایه $3p$ ، ۶ الکترون وجود دارد.



(پ) با شمارش نوع زیرلایه‌ها، در اتم آهن ۷ زیرلایه از الکترون اشغال شده‌اند.



۹۳) در لایه پنجم ($n = 5$)، حداکثر تعداد الکترون‌ها برابر است با: $2n^2 = 2(5)^2 = 50$

۹۴) آ ایزوتوپ ${}^{11}_3B$ که تعدادی بیشتری دارد، فراوانی بیش‌تری دارد. (فراوانی ۲۴)

(ب) ایزوتوپی که فراوانی بیش‌تری دارد، پایدارتر است. (${}^{11}_3B$)

(پ)

$$\overline{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \text{جرم اتمی میانگین}$$

$$\overline{M} = \frac{(24 \times 11) + (6 \times 10)}{30} = 10.8$$

۹۵) مولکول اوزون از سه اتم اکسیژن تشکیل شده است: O_3

۱۶O	۱۶O	۱۶O	۱۷O	۱۷O	۱۷O	۱۸O	۱۸O	۱۸O
۱۶O	۱۷O	۱۷O	۱۷O	۱۶O	۱۶O	۱۸O	۱۶O	۱۶O
۱۶O	۱۸O	۱۸O	۱۷O	۱۸O	۱۸O	۱۸O	۱۷O	۱۷O
۱۶O	۱۶O	۱۷O	۱۷O	۱۷O	۱۶O	۱۸O	۱۸O	۱۶O
۱۶O	۱۶O	۱۸O	۱۷O	۱۷O	۱۸O	۱۸O	۱۸O	۱۷O
۱۶O	۱۷O	۱۸O	۱۷O	۱۶O	۱۸O	۱۸O	۱۶O	۱۷O

۶ حالت با اتم مرکزی ${}^{16}O$ ، ۶ حالت با اتم مرکزی ${}^{17}O$ و ۶ حالت با اتم مرکزی ${}^{18}O$ ساخته می‌شود در مجموع ۱۸ حالت است.

۹۶) چون مولکول هیدروژن دواتمی (X_2) است؛ پس از برخورد دو به دو هر یک از ایزوتوپها با یکدیگر و با خود می‌تواند ۶ مولکول را نشان بدهد.

H_2, D_2, T_2

HD, HT, DT

۹۷) چون در دمای $50^\circ C$ حدود ۸۵ گرم نمک حل بشود و محلول سیرشده حاصل شود با حل کردن ۷۰ گرم از این نمک در ۱۰۰ گرم آب محلول سیر نشده تشکیل می‌شود.

($150 = 85 - 70$) و هنوز می‌تواند ۱۵g نمک را در خود حل کند تا محلول سیر شده تشکیل بشود. عبارت دوم درست است.

۹۸) چون جرم حل‌شونده در ۷۴ گرم محلول خواسته شده پس محلول سیر شده این نمک با انحلال‌پذیری ۳۸ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب برابر است با $138g = 100 + 38$:

$$\text{جرم حل‌شونده} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{محلول}} \times \text{محلول} = \frac{38g}{138g} \times 74g = 20.376g$$

۹۹)

$$20\% = \text{غلظت درصد جرمی}$$

$$60g = \text{جرم حلال}$$

$$x = \text{جرم حل‌شونده (KOH)}$$

$$60 + x = \text{جرم محلول}$$

$$100 = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times \text{غلظت درصد جرمی}$$

$$100 = \frac{x}{60 + x} \Rightarrow x = 15g (KOH) \text{ حل‌شونده}$$

۱۰۰) ۵۰٪ برای تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوز آور و گاز هیدروژن

۱۰٪ برای تولید سدیم کربنات

۱۰۱) آ بازی $pH > 7$ (ب) اسیدی $pH < 7$ (پ) اسیدی $pH < 7$ (ت) اسیدی $pH < 7$ (ث) بازی $pH > 7$

۱۰۲) آ اسید - اکسیدهای اسیدی (ب) کلسیم‌اکسید (آهک) (پ) کربن‌دی‌اکسید (ت) اسیدی - کمتر از $NO_2 - SO_2$

۱۰۳) آ اکسیژن ۲۱٪ حجم هوا را تشکیل می‌دهد پس در ۶٫۰ لیتر هوا: $1.26 \times 10^{-2} = \frac{21}{100} \times 6.0$ لیتر اکسیژن وجود دارد.

$$L(O_2) = 34.2 LO_2 = 12.6 \times 10^{-2} \times 90 \text{ min} \times 30 = \text{حجم اکسیژن برای ۹۰ دقیقه}$$

$$b) 34.2 LO_2 \times \frac{1 mol O_2}{22.4 LO_2} = 1.518 mol O_2$$



۱۰۴) در فشار و دمای ثابت، حجم با تعداد مول رابطه مستقیم دارد چون حجم دو برابر شده پس تعداد مول هم دو برابر می‌شود یعنی $n_p = 0,2$.

۱۰۵) آ) نقطه جوش O_p برابر $-112^\circ C$ و اکسیژن $-183^\circ C$ است و نقطه جوش اوزون بیشتر است. (لوله ۲)

ب) $\ddot{O} = \ddot{O} :$: $\ddot{O} - \ddot{O} = \ddot{O} :$ در هر دو برابر است.

$$\frac{4}{2} = 2 \quad \frac{6}{3} = 2$$

پ) تبدیل گاز اکسیژن به اوزون مقداری انرژی به صورت تابش فرورسرخ آزاد می‌کند.

۱۰۶) b: پرتوهای خورشید

a: پرتوهای فرورسرخ گسیل شده از زمین

c: باز تابش پرتوهای فرورسرخ از مولکول‌های کرین دی اکسید

۱۰۷) Al (آ) مس (ب) آهن (پ) S^{2-} (ت) Al

ث) Al (ج) آلومینیم (چ) بوکسیت (ح) اکسایش

خ) آلومینیم (د) آلومینیم اکسید Fe^{3+} (ذ)

۱۰۸) سنگ معدنی از آلومینیم: (۵)

اکسیدی متخلخل و تُرد: (۴)

سنگ معدنی از آهن: (۲)

واکنش سریع با اکسیژن همراه با تولید نور: (۳)

اکسیدی متراکم و پایدار: (۶)

واکنش آهسته با اکسیژن: (۱)

۱۰۹) آ) کاهش - رقیق تر - کاهش - افزایش

ب) پرتوهای الکترومغناطیسی - یون

پ) نیتروژن (N_p) - ۷۸%

ت) آرگون - هلیوم

ث) صنعت سرماسازی - اکسیژن

ج) $H_pO - O_p$

چ) نیتروژن، آرگون و اکسیژن

ح) آرگون و اکسیژن

خ) آرگون و اکسیژن

د) تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی

ذ) خنک کردن قطعات الکترونیکی - بیشتر - (۷ درصد)

۱۱۰) روش اول: توجه کنید که تغییرات دما بر حسب درجه سلسیوس و کلون با هم برابر است پس وقتی دمای هوا $6^\circ C$ کاهش می‌یابد (تغییر می‌کند) می‌توان گفت دمای هوا $6K$ تغییر کرده است.

$$1 km = 1000 m \Rightarrow \frac{1000 \text{ متر}}{3500} = \frac{6K}{x} \xrightarrow{\text{تغییرات دما}} x = 21K + 262 = 283K$$

$$K = \theta + 273 \Rightarrow 283 = \theta + 273 \Rightarrow \theta = 10^\circ C$$

روش دوم: ۳۵۰۰ متر $(3500 m \times \frac{1 km}{1000 km} = 3,5 km)$ چون به ازای هر کیلومتر $6^\circ C$ کاهش دما وجود دارد خواهیم داشت:

$$3,5 km \times \frac{6K}{1 km} = 21K \Rightarrow 21 + 262 = 283K$$

$$K = \theta + 273 \Rightarrow 283 = \theta + 273 \Rightarrow \boxed{\theta = 10^\circ C}$$

۱۱۱) آ) منیزیم اکسید

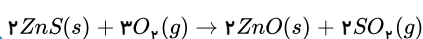
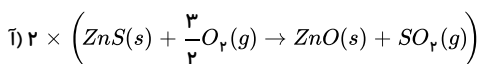
ب) نیتروژن تری فلئوئورید

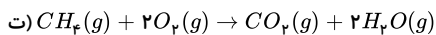
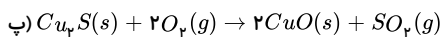
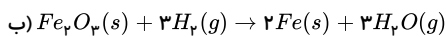
پ) مولکولی - N_pO_p

ت) C_p^{3+} - کروم (III) اکسید

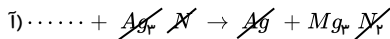
ث) آبی - قهوه‌ای

۱۱۲)

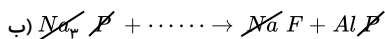
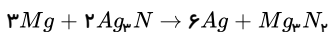




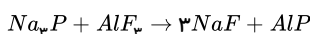
۱۱۳) برای حل این گونه معادله‌ها بهتر است اتم‌های یکسان را از دو طرف حذف کنید و اتم‌های باقی‌مانده اتم یا فرمول ترکیب را برای جای خالی بنویسید. مثلاً: اتم Ag و N را از دو طرف حذف کنید فقط Mg باقی می‌ماند که آن را در جای خالی قرار می‌دهیم و یا در واکنش (ب) با حذف اتم‌های Na و P از طرفین، دو اتم F و Al باقی می‌ماند که F^- و Al^{3+} تشکیل ترکیب AlF_3 را می‌دهند که در جای خالی قرار می‌دهیم.



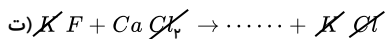
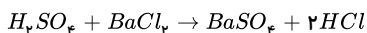
* در جالی خالی اتم Mg را قرار می‌دهیم و سپس موازنه را انجام می‌دهیم.



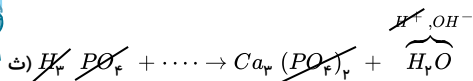
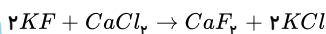
* در جای خالی AlF_3 می‌نویسیم.



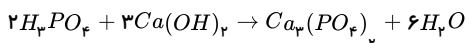
* در جای خالی ترکیبی از Ba^{2+} و SO_4^{2-} یعنی $BaSO_4$ نوشته می‌شود:



* در جای خالی یون‌های Ca^{2+} و F^- ترکیب CaF_2 را تشکیل می‌دهند و در جای خالی می‌نویسیم:



* توجه کنید آب از یون‌های H^+ و OH^- تشکیل شده است پس با حذف PO_4^{3-} و H^+ از طرفین یون‌های Ca^{2+} و OH^- باقی می‌ماند که تشکیل $Ca(OH)_2$ می‌دهند و در جای خالی می‌نویسیم.



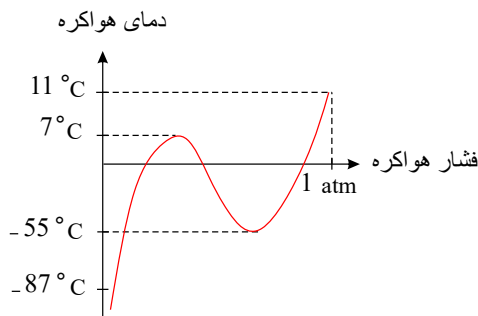
۱۱۴) دمای ابتدا و انتهای لایه تروپوسفر، ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر را محاسبه کنید.

دمای ابتدا و انتهای لایه تروپوسفر به ترتیب $(14^\circ C)$ و $(-55^\circ C)$ است پس تفاوت این دما: $-69^\circ C = -55 - 14$ می‌باشد و چون تغییر دما به‌ازای افزایش هریک کیلومتر ارتفاع $6^\circ C$ است پس خواهیم داشت.

$$?Km = -69^\circ \cancel{C} \times \frac{1Km}{-6^\circ \cancel{C}} = 11,5Km$$

بنابراین ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر $11,5 Km$ است.

۱۱۵) چون در اثر افزایش ارتفاع، فشار به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد یعنی کاهش فشار مانند افزایش ارتفاع بوده و افزایش فشار مانند کاهش ارتفاع است پس نمودار دما برحسب فشار، تقریباً مانند عکس نمودار دما برحسب ارتفاع است.

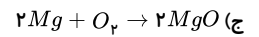
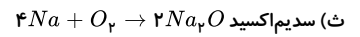
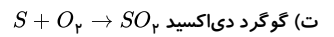


۱۱۶)

الف) کربن‌دی‌اکسید و آب

ب) کربن‌دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید

پ) کربن‌دی‌اکسید $2CO + O_p \rightarrow 2CO_p$



۱۱۷ در این یون تعداد الکترون‌ها ۲ عدد کم‌تر از تعداد پروتون‌هاست یعنی: $(e = z - 2)$ و چون نوترون $(N = 5 + e)$ می‌باشد می‌توان به جای تعداد الکترون $(z - 2)$ را قرار

$$\text{دارد: } N - z = 3 \leftarrow N = 5 + z - 2 = 3 + z$$

$$\text{روش اول (دستگاه)} \begin{cases} Z + N = 59 \\ Z + (3 + Z) = 59 \\ 2Z + 3 = 59 \end{cases}$$

$$2Z = 56 \Rightarrow Z = 28$$

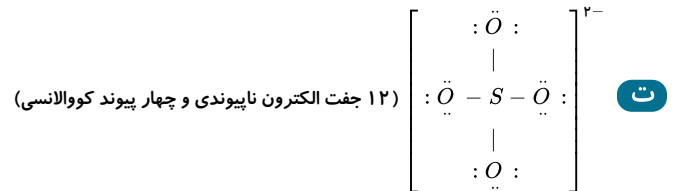
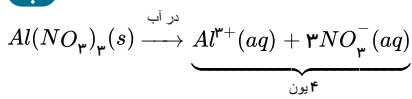
$$\text{روش دوم (جایگذاری)} \begin{cases} Z + N = 59 \\ N - Z = 3 \\ \hline 2N = 62 \Rightarrow N = 31 \quad N - Z = 3 \Rightarrow 31 - Z = 3 \Rightarrow Z = 28 \end{cases}$$

۱۱۸

الف پویاست

ب تقطیر - آب مقطر

پ

ث نیترات (NO_3^-)

ج آب دریا

چ افزایش

ح کاهش

خ ppm (قسمت در میلیون)

د ۹ گرم حل‌شونده و ۹۹٫۱ گرم حلال

۱۱۹

الف استیک اسید

ب آسان‌تر

پ یک

ت منیزیم

ث سه

ج نقره کلرید

۱۲۰

الف حالتی که الکترون در نزدیک‌ترین لایه ممکن به هسته قرار دارد و کم‌ترین سطح انرژی و بیشترین پایداری نسبی را دارد.

ب زیرا سطح انرژی الکترون در حالت برانگیخته بالاتر از حالت پایه آن الکترون است؛ پس الکترون ناپایدار است. ضمن این‌که الکترون در حالت برانگیخته، از هسته اتم دورتر شده است.

پ چون انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم، ویژه همان اتم است؛ پس انرژی لایه‌ها و اختلاف انرژی بین لایه‌ها در اتم‌ها متفاوت است.

۱۲۱

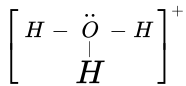
الف N_2

ب Ne

پ Ar

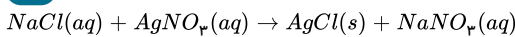
ت CO_2

۱۲۲



۱۲۸

الف



ب سریع

پ

بله چون رسوب سفید $AgCl$ را به وجود می آورند.

۱۲۹

الف

اکسیژن - گوگرد

ب پایین

۱۳۰

الف

اگر به تعداد پروتون‌های عنصری یک پروتون اضافه شود، به عنصر دیگری تبدیل می‌شود. اگر به C بتوانیم یک پروتون اضافه کنیم، عدد اتمی آن ۷ خواهد شد که عدد اتمی نیتروژن است.

ب

جدا کردن الکترون از یک اتم آن را به یون مثبت (کاتیون) تبدیل می‌کند؛ پس اتم Al به یون Al^{3+} تبدیل می‌شود.

پ

اگر به اتم عنصری نوترون اضافه شود، به ایزوتوپ آن عنصر تبدیل می‌شود؛ پس اضافه کردن ۲ نوترون به اکسیژن باعث می‌شود ایزوتوپی از اکسیژن به دست آید که عدد جرمی آن دو واحد بیشتر است.

ت

اضافه کردن الکترون به یک اتم، آن را به یون منفی (آنیون) تبدیل می‌کند؛ پس اتم اکسیژن به یون O^{2-} تبدیل می‌شود.

۱۳۱

الف

 $11^\circ C$

ب ۲۱۸ کلوین

$$T = 273 + \theta \Rightarrow 273 - 55 = 218 K$$

پ ۵۰۰ km

ت $^\circ C$

۱۳۲

الف

آهک خاصیت بازی دارد و به خاک‌های اسیدی برای افزایش بهره‌وری کشاورزی افزوده می‌شود.

ب

به بافت جانداران آسیب می‌زند، خشک شدن و ترک خوردگی پوست.

پ

باعث تولید بیشتر کربن‌دی‌اکسید و آلاینده‌های دیگر می‌شود و اثر گلخانه‌ای را افزایش می‌دهد.

ت

باعث سوزش چشم، سردرد و تهوع شده و چهره شهر را زشت می‌کند.

۱۳۳

الف

ترکیب یونی نمک طعام $NaCl$ در حلال قطبی آب حل می‌شود و مخلوط همگن ایجاد می‌شود. اما در حلال ناقطبی نفت حل نمی‌شود و مخلوط ناهمگن ایجاد می‌شود.

ب

نیروهای بین مولکولی در آب قوی‌تر از استون هستند، بنابراین نقطه جوش آب بالاتر و سرعت تبخیر آب کندتر است.

پ

نیروهای بین مولکولی در آب قوی‌تر از استون است؛ یعنی مولکول‌های آب نسبت به استون به هم نزدیک‌تر هستند و تیغ نازک بر سطح آب می‌ماند.

۱۳۴

در فشار ثابت، دمای گاز با حجم آن رابطه مستقیم دارد؛ زیرا با افزایش دما، انرژی جنبشی و فاصله میان مولکول‌های گازی افزایش می‌یابد؛ بنابراین حجم بیشتری اشغال می‌شود. پس می‌توان گفت اگر بادکنک‌های پر شده از هوا را درون مایع بسیار سردی قرار دهیم، در صورت ثابت بودن فشار هوای داخل بادکنک، حجم هوای داخل بادکنک‌ها کاهش می‌یابد.

۱۳۵

الف) پروپان. زیرا آلکان‌ها گشتاور دو قطبی برابر صفر داشته و مولکول‌های آن‌ها ناقطبی هستند و در آب که قطبی است حل نمی‌شوند.

ب) متیل آمین. زیرا در ساختار آن اتم H به اتم نیتروژن (N) متصل بوده و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب و خودش را دارد.

۱۳۶

طبق جدول هر درخت با قطر ۱۴ - ۲۱ سانتی‌متر $19,1 kg CO_2$ در یک سال مصرف می‌کند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} 1 km = 250 g CO_2 \\ 1 درخت = 19,1 kg CO_2 \end{cases}$$

$$درخت = 261,8 \approx 262 = \frac{250 g CO_2}{1 km} \times \frac{1 kg CO_2}{1000 g CO_2} \times \frac{1 درخت}{19,1 kg CO_2}$$

۱۳۷) آ) با توجه به اینکه منبع تولید برق نفت خام است، مقدار برق مصرفی را باید در ۰,۷ ضرب کنیم تا مقدار کربن‌دی‌اکسید تولیدشده در یک ماه برحسب کیلوگرم به دست آید:

$$مقدار CO_2 تولیدشده در یک ماه = $316 \times 0,7 = 221,2 Kg$ (کلورات ساعت)$$



مقدار CO_2 تولید شده در یک سال $12 \text{ ماه} \times 221,2 \text{ Kg} = 2654,4 \text{ Kg}$

ب) درختی که میانگین قطرش بین ۲۹ - ۳۴ سانتی متر است. در هر سال ۵۵,۳ کیلوگرم کربن دی اکسید مصرف می کند. بنابراین مقدار کربن دی اکسید تولید شده را باید بر ۵۵,۳ تقسیم کنیم تا تعداد درختها محاسبه شوند.

$$2654,4 \div 55,3 = 48 \text{ درخت}$$

۱۳۸) ۱- به دلیل داشتن اکسیژن کمتر، واکنش پذیری کمتری داشته و میزان باد تایلر در طول زمان کم نمی شود.

۲- در مخلوط هوا، مقداری آب وجود دارد که در روزهای گرم بخار شده و در روزهای سرد مایع می شود که باد تایلر را دچار نوسان می کند و هم مشکلات دیگری مثل کاهش عمر تایلر و... پدید می آورد.

۱۳۹) ب) این عنصر باید مانند آلومینیم متعلق به گروه ۱۳ جدول تناوبی باشد تا خواص شیمیایی مشابه داشته باشد.

$7N$	$31Ga$	$19K$	
۱۵	۱۳	۱	گروه
نافلز	فلز	فلز	
N^{3-}	Ga^{3+}	K^+	

پاسخ این پرسش گالیم می باشد.

۱۴۰) آ) در فرآیند انجماد آب، حجم آب افزایش می یابد (به دلیل فضاهای خالی که در بلور آن به وجود می آید و در این فضاها هوا قرار می گیرد). پس با توجه به رابطه چگالی: $\rho = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$

چگالی) چون جرم ثابت مانده است با افزایش حجم، چگالی کاهش می یابد و چگالی یخ کمتر از آب است.

آب تنها ماده ای است که چگالی حالت جامد در آن کمتر از حالت مایع است به همین دلیل یخ بر روی آب شناور می ماند.

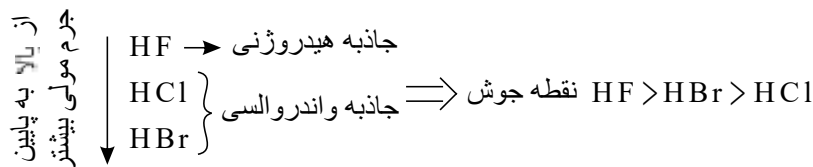
ب) هنگام یخ زدن کاهو یا کلم، دیواره سلولها (یاخته ها) در بافت آن تخریب می شود. زیرا با یخ زدن آب درون یاخته ها، حجم آب بیشتر شده و باعث تخریب دیواره سلولی می شود.

۱۴۱) بررسی ترکیبهای مولکولی هیدروژن دار عنصرهای گروههای ۱۵ و ۱۷

آ) ترکیب هیدروژن دار گروه ۱۷ (هالوژن ها):

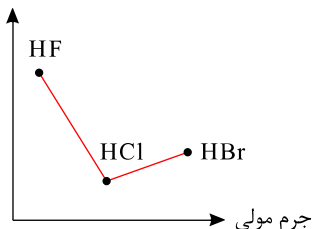
ترکیب مولکولی	جرم مولی	نقطه جوش $^{\circ}C(g \cdot mol^{-1})$
HF	۲۰	۱۹
HCl	۳۶,۵	-۸۵
HBr	۸۱	-۶۷

در ترکیبهای مولکولی هیدروژن دار گروه ۱۷، که همگی قطبی هستند اگرچه با افزایش جرم مولی باید دمای جوش بیشتر شود اما ترکیب HF به دلیل امکان تشکیل پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارد.



توجه: بین مولکولها با جاذبه واندروالسی هرچه جرم مولی بیشتر، نیروی جاذبه واندروالسی قوی تر و دمای جوش بالاتر است به همین دلیل دمای جوش HBr بالاتر از HCl است.

نقطه جوش $(^{\circ}C)$



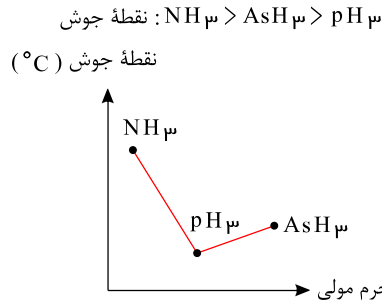
ب) ترکیب هیدروژن دار گروه ۱۵:

ترکیب مولکولی	جرم مولی	نقطه جوش $^{\circ}C(g \cdot mol^{-1})$
NH_3	۱۷	-۳۳,۵
PH_3	۳۴	-۸۷,۵
AsH_3	۷۶	-۶۲,۵

در ترکیبهای مولکولی هیدروژن دار گروه ۱۵، که همگی قطبی هستند انتظار داریم که با افزایش جرم مولی، جاذبه میان مولکولها قوی تر شده و نقطه جوش افزایش یابد. اما ترکیب NH_3



به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارد.



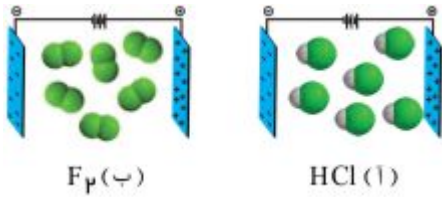
جرم مولی بیشتر ↓

NH_3 → جاذبه هیدروژنی

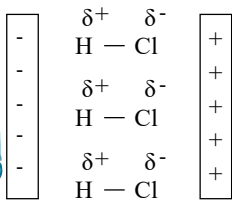
PH_3 } جاذبه واندروالسی

AsH_3 }

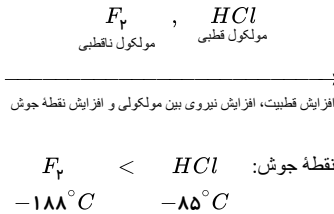
۱۴۲) آ) مولکولهای F_2 و HCl با جرم مولی نزدیک به یکدیگر را اگر در یک میدان الکتریکی قرار دهیم، مولکول قطبی HCl دارای جهت گیری است و مولکول ناقطبی F_2 دارای جهت گیری نیست. مطابق شکل:



مولکول قطبی HCl از سر کلر با جزئی بار منفی، جذب قطب مثبت و سر هیدروژن با جزئی بار مثبت جذب قطب منفی می شود.



در بین ترکیب های مولکولی که جرم مولی مشابه دارند، با افزایش قطبیت، نیروهای بین مولکولی افزایش می یابد و نقطه جوش بیشتر می شود.



۱۴۳) به کمک انحلال پذیری مقدار گرم حل شونده (۹۲g) در ۱۰۰ گرم آب، ابتدا مقدار حل شونده در ۲۰۰ گرم آب (حلال) که محلول سیر شده حاصل می شود را محاسبه می کنیم:

$$g = 200g_{\text{آب}} \times \frac{92g_{\text{نمک}}}{100g_{\text{آب}}} = 184g_{\text{نمک}}$$

(حل شونده (نمک))

و برای به دست آوردن جرم محلول سیر شده خواهیم داشت:

$$\text{محلول سیر شده} = 384g = 184g_{\text{حل شونده}} + 200g_{\text{آب}} = x \Rightarrow x = \text{حل شونده} + \text{حلال} = \text{محلول}$$

و جرم رسوب تشکیل شده از اختلاف جرم حل شونده به دست می آید:

$$190g - 184g = 6g_{\text{رسوب}}$$

۱۴۴

$$N_2 \left\{ \begin{array}{l} 10^8 \times \frac{0.2 \text{ mol}}{1} = 2 \text{ mol}_{N_2} \\ ?L = 2 \text{ mol}_{N_2} \times \frac{22.4L}{1 \text{ mol}_{N_2}} = 44.8 L_{N_2} \\ ? \text{ مولکول} = 2 \text{ mol}_{N_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}_{N_2}} = 12.04 \times 10^{23} \text{ مولکول} \\ \text{جرم مولی } N_2 = 2 \times 14 = 28 g \cdot \text{mol}^{-1} \end{array} \right.$$



$$CO_2 \begin{cases} 10^3 \times \frac{0.2 \text{ mol}}{10^3} = 2 \text{ mol } CO_2 \\ ?L = 2 \text{ mol } CO_2 \times \frac{22.4 L}{1 \text{ mol } CO_2} = 44.8 L CO_2 \\ ? \text{ مولکول} = 2 \text{ mol } N_2 \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol } N_2} = 12.04 \times 10^{23} \text{ مولکول} \\ CO_2 \text{ جرم مولی} = 12 + 2 \times 16 = 44 g \cdot mol^{-1} \end{cases}$$

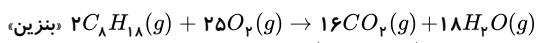
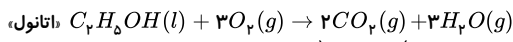
۱۴۵ (الف)

PCl_5 : فسفر پنتاکلرید
 AlF_3 : آلومینیم فلئورید
 Cl_2O_5 : دی کلر پنتا اکسید
 CO_2 : مس (I) اکسید
 IF_5 : ید هپتا فلئورید
 CrN : کروم (III) نیتريد

ب) $CaCl_2, CS_2, N_2O_4$

۱۴۶ (الف موارد (پ) و (ت))

پ) از آنجا که درختان و گیاهان، CO_2 هوا را مصرف می کنند، بنابراین توسعه مزارع باعث کاهش رد پای کربن دی اکسید می شود.
 ت) اتانول به هنگام سوختن گاز کربن دی اکسید کمتری نسبت به بنزین تولید می کند، بنابراین باعث کاهش رد پای کربن دی اکسید در طبیعت می شود.
 * توجه: محصول سوختن کامل اتانول و بنزین، کربن دی اکسید و آب است.



۱۴۷ (الف) سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد و از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا، نیشکر و دانه های روغنی به دست می آید. این مواد زیست تخریب پذیر هستند، از این رو به وسیله جانداران ذره بینی به مواد ساده تر تجزیه می شوند.

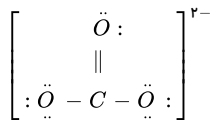
ب) اتانول و روغن های گیاهی

پ) جهت تبدیل CO_2 به مواد معدنی در نیروگاه ها و مراکز صنعتی این واکنش انجام می شود.

۱۴۸ (الف) یعنی مقدار آبی که در فرآیند تولید یک بلوز نخی استفاده می شود، بیشتر از مقدار آبی است که برای تولید یک کیلوگرم گوجه فرنگی استفاده شده است، پس با تولید یک بلوز نخی، منابع آب شیرین بیشتر مصرف می شود.

ب) صنعت کشاورزی

۱۴۹ (الف) پلاستیک سبز (زیست تخریب پذیر)، پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می شوند. و به همین دلیل در ساختار آنها اکسیژن نیز وجود دارد. مزیت این پلاستیک ها آن است که در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه شده و به طبیعت بازمی گردند.

پ) در اثر سوختن هیدروژن، فقط بخار آب تولید می شود به عبارتی دیگر CO_2 تولید نمی شود و باعث کاهش رد پای کربن دی اکسید در طبیعت می شود.پ) H_2O و SO_2, CO_2, CO ۱۵۰ (الف) $(NH_4)_2CO_3$ ب) تعداد الکترون های لایه ظرفیت: $2 + (4 + 3 \times 6) = 24 = CO_3^{2-}$ ۱۵۱ (الف) ابتدا انحلال پذیری این نمک را در $30^\circ C$ تعیین می کنیم:

$$S = (0.8 \times 30) + 72 = 96 g \text{ نمک}$$

۹۶ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب محلول سیر شده ای از این نمک را در دمای مورد نظر نشان می دهد پس برای ۲۵۰ گرم آب خواهیم داشت:

$$?g \text{ نمک (حلشونده)} = 250 g \text{ آب} \times \frac{96 g \text{ نمک}}{100 g \text{ آب}} = 240 g \text{ نمک } (NaNO_3)$$

ب) ابتدا مقدار نمک حل شده در این دو دما را به دست می آوریم:

$$S = 0.8\theta + 72 \begin{cases} \xrightarrow{\theta=60^\circ C} S = (0.8 \times 60) + 72 = 120 g \\ \xrightarrow{\theta=20^\circ C} S = (0.8 \times 20) + 72 = 88 g \end{cases} \Rightarrow \text{رسوب } 120 - 88 = 32 g$$

۱۵۲ (الف) \square (ب) \square (پ) \square

* یُد در هگزان و استون در آب حل می شود پس جاذبه های حلشونده - حلال در محلول هر یک از آنها بیشتر از میانگین جاذبه ها در حلال خالص و حلشونده خالص است.

۱۵۳ (آ) در دمای $5^\circ C$ انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب دریا $1.1 mg$ و در آب آشامیدنی حدود $1.38 mg$ است.



(ب) با افزایش دما انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب کاهش می‌یابد.

(پ) بله. زیرا وجود نیروی جاذبه یون - دوقطبی بین یون‌های نمک با آب، قوی‌تر از نیروی جاذبه بین مولکول‌های گاز اکسیژن (O_2) با آب است پس بر نیروی جاذبه بین مولکول‌های اکسیژن و آب غلبه کرده و از انحلال‌پذیری آن در آب می‌کاهد.

۱۵۴

آ

نام گاز	نماد یا فرمول شیمیایی	میزان واکنش‌پذیری در دما و فشار اتاق	ارزش الکترون نقطه‌ای	قیمت هر لیتر (ریال)	آلاینده یا غیر آلاینده
آرگون	Ar	واکنش‌ناپذیر	$:\ddot{Ar}:$	۱۹۲	غیر آلاینده
اکسیژن	O_2	بسیار زیاد	$:\ddot{O} = \ddot{O}:$	۳۵	غیر آلاینده
متان	CH_4	کم	$\begin{array}{c} H \\ \\ H - C - H \\ \\ H \end{array}$	۳	آلاینده
کربن‌دی‌اکسید	CO_2	کم	$:\ddot{O} = C = \ddot{O}:$	۱۳	آلاینده
نیتروژن	N_2	بسیار کم	$:N \equiv N:$	۷۱	غیر آلاینده

(ب) برای بسته‌بندی خوراکی‌ها و صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی از گاز نیتروژن استفاده می‌شود. زیرا مولکول N_2 پایدار است و میل ترکیبی بسیار کمی دارد.

۱۵۵ الف) زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است. در واکنش‌های آنها درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

(ب) یون کلرید (Cl^-)

(پ) گروه اول (فلز قلیایی) و گروه دوم (فلز قلیایی خاکی)

(ت) آب‌های روی زمین به دو بخش منابع اقیانوسی و غیراقیانوسی تقسیم می‌شوند که به ترتیب ۹۷٫۲٪ و ۲٫۸٪ را دربرمی‌گیرند.

۱۵۶ آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.

۱۵۷ نشر

۱۵۸ آ

۱۵۹ انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.

۱۶۰ ب

۱۶۱ زیرلایه ۴s دارای ۴ $n = 4$ و $l = 0$ است. پس: $n + l = 4 + 0 = 4$

۱۶۲ کیمیاگری

۱۶۳ با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید.

۱۶۴ سامانه خورشیدی

۱۶۵ خواص و رفتار ماده - نور

۱۶۶ الف) A: پمپ ایجاد فشار، B: خروج محلول غلیظ C: غشای نیمه تراوا D: خروج آب شیرین

(ب) تولید آب شیرین از آب دریا (آب شور)

(پ) اسمز معکوس

۱۶۷ هر دو ماده با فرمول $C_2H_6O_2$ «جرم مولی یکسان دارند ولی ترکیب (۲) با داشتن عامل ($-OH$) دارای نیروی بین مولکولی از نوع هیدروژنی است که نسبت به ترکیب (۱) با

نیروی جاذبه و اندروالسی قوی‌تر است و نقطه جوش بالاتری دارد.

۱۶۸ آ) نیتروژن

(ب) هابر - نیتروژن - هیدروژن (H_2 و N_2)

(پ) ورقه آهن

۱۶۹ آ

$$?mol_{B_2} = 1 \text{ ذره } B_2 \times \frac{0.2 \text{ mol}_{B_2}}{1 \text{ ذره } B_2} = 0.2 \text{ mol}_{B_2}$$

$$?mol_A = 2 \text{ ذره } A \times \frac{0.2 \text{ mol}_A}{1 \text{ ذره } A} = 0.4 \text{ mol}_A$$

$$?L_A = 0.4 \text{ mol}_A \times \frac{22.4 \text{ L}_A}{1 \text{ mol}_A} = 8.96 \text{ L}_A$$

در شکل ۲ ذره A وجود دارد و می‌نویسیم:

(ب)

۱۷۰

آ

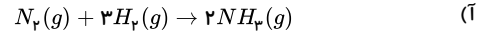
$$\frac{6H_2O}{4NH_3} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

(ب)

$$?mol_{N_2} = 10 \text{ mol}_{O_2} \times \frac{2 \text{ mol}_{N_2}}{3 \text{ mol}_{O_2}} \approx 6.6 \text{ mol}_{N_2}$$



۱۷۱



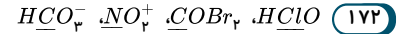
(ب) Fe

(پ) ابتدا جرم مولی آمونیاک را به دست می آوریم.

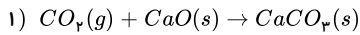
$$NH_3 = 14 + 3 \times 1 = 17 \frac{g}{mol}$$

$$?L_{N_2} = 1,5 kg NH_3 \times \frac{1000g NH_3}{1kg NH_3} \times \frac{1mol NH_3}{17g NH_3} \times \frac{1mol N_2}{2mol NH_3} \times \frac{22,4 LH_2}{1mol N_2} = 988,23 LH_2$$

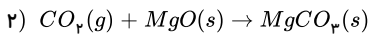
(پ)



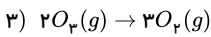
۱۷۳



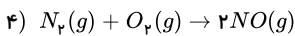
کلسیم کربنات → کلسیم اکسید + گاز کربن دی اکسید



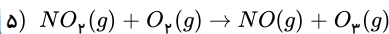
منیزیم کربنات → منیزیم اکسید + گاز کربن دی اکسید



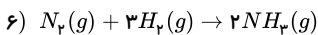
گاز اوزون → گاز اکسیژن



گاز مونوکسید → گاز اکسیژن + گاز نیتروژن



گاز اوزون + گاز نیتروژن مونوکسید → گاز اکسیژن + گاز نیتروژن دی اکسید



گاز آمونیاک → گاز هیدروژن + گاز نیتروژن

(آ) سبک زندگی می تواند بیانگر میزان اثرگذاری هریک از انسان ها روی کره ی زمین و هواکره باشد. ردّپا اصطلاحی است که به این اثر نسبت داده اند. (۱۷۴)

(ب) یک درخت تنومند سالانه در حدود ۵۰ کیلوگرم کربن دی اکسید مصرف می کند.

(پ) کربن دی اکسید (CO_2) و بخار آب (H_2O)

(ت) لایه ی پلاستیکی مانع از خروج گازهای کربن دی اکسید و بخار آب می شود و وجود این گازها مانع از خروج پرتوهای فرسرخ نور خورشید از فضای گلخانه می شوند و دما بالا می رود.

(ث) 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. اتانول که در ساختار خود دارای کربن، هیدروژن و اکسیژن است سوخت سبز به شمار می آید.

(ج)

فرآورده های سوختن	بنزین	زغال سنگ	هیدروژن
	CO, CO_2, H_2O	CO, CO_2, H_2O, SO_2	H_2O

با توجه به جدول زغال سنگ آلاینده بیشتر و هیدروژن آلاینده کمتری برای محیط زیست به وجود می آورد.

(چ) مهم ترین ویژگی پلاستیک های سبز این است که در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می شوند و به طبیعت بازمی گردند.

(ح) تولید خودرو و سوخت با کیفیت بسیار خوب

(خ) توسعه پایدار یعنی اینکه در تولید هر فرآورده، همه هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود.

(د) زیرا تولید، حمل و نقل و نگهداری هیدروژن بسیار پرهزینه است.

(آ) درست. کربن دی اکسیدی که وارد هواکره می شود، در آن جابه جا شده و می تواند هوای شهرهای دیگر را آلوده کند بنابراین هر رفتار ما بر زندگی همه مردمان جهان اثر خواهد داشت. (۱۷۵)

داشت.

(ب) نادرست. سبب افزایش میانگین دمای هواکره شده است.

(پ) درست. زیرا با افزایش دما و ذوب شدن یخ ها (کوه های یخی، یخچال ها) سطح آب دریاها بالا آمده است.

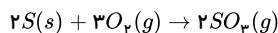
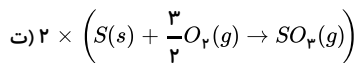
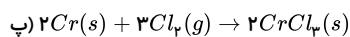
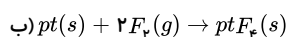
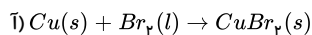
(ت) نادرست. فصل بهار در نیمکره شمالی نسبت به پنجاه سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می شود.

(ث) نادرست. میانگین دمای کره زمین افزایش یافته ولی میانگین مساحت برف کاهش یافته است.

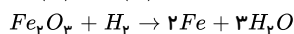
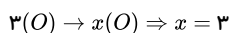
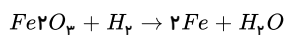
(ج) درست. بویه ها (گویچه های شناور) به حسگرهای دما مجهز هستند و از طریق ارتباطات ماهواره ای داده های ثبت شده را به مراکز هواشناسی ارسال می کنند.

(آ) منگنز (II) اکسید (ب) آهن (II) کلرید (پ) کلسیم فلئوئورید (ت) مس (I) اکسید (۱۷۶)

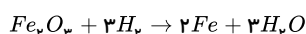
۱۷۷



۱۷۸ موازنه را با ترکیب Fe_2O_3 و از اتم Fe شروع می‌کنیم. عدد ۲ را ضرب Fe سمت راست قرار می‌دهیم و سپس ابتدا باید اکسیژن و بعد هیدروژن موازنه بشود.



شش اتم هیدروژن در سمت راست وجود دارد پس ضرب ۳ را برای H_2 در سمت چپ قرار می‌دهیم و در آخر خواهیم داشت.



$$K = 27^\circ\text{C} + 273 = 300\text{K} \quad (179)$$

$$\text{ب} \quad \begin{aligned} 430 &= ^\circ\text{C} + 273 \\ 157 &= ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

$$\text{آ} \quad \text{Ba} \text{ و } \text{Cl} \quad (180)$$

ب) Ca و Ba (هر دو در گروه ۲ جدول دوره‌ای قرار دارند و یون‌های پایدار Ca^{2+} و Ba^{2+} تشکیل می‌دهند).

پ) Cl^- و S^{2-} (زیرا به ترتیب به گروه‌های ۱۷ و ۱۶ تعلق دارند و با گرفتن یک و دو الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب آرگون می‌رسند).

۱۸۱ X و Y به ترتیب دارای a و b پروتون هستند زیرا در حالت یون فقط تعداد الکترون تغییر می‌کند. $(a - b)$

$$\text{آ} \quad {}_{15}^{31}\text{X} \Leftarrow A = n + p = 31 \Leftarrow n = 16, e = p = 15 \quad (182)$$

$$\text{ب} \quad {}_{11}^{23}\text{X}^+ \Leftarrow A = 23 \Leftarrow n = 12, e = 10, p = 11$$

$$\text{پ} \quad {}_4^9\text{X} \Leftarrow e = p = n = 4$$

$$\text{ت} \quad {}_8^{16}\text{X}^{2-} \Leftarrow A = 16 \Leftarrow n = 8, e = 10, p = 8$$

$$\text{ث} \quad {}_{13}^{27}\text{X}^{3+} \Leftarrow A = 27 \Leftarrow n = 14, e = 10, p = 13$$

$$\text{ج} \quad {}_{18}^{35}\text{X}^- \Leftarrow A = 35 \Leftarrow n = 18, e = 19, p = 17$$

۱۸۳

الف درست

ب نادرست، جرم مولی افزایش یابد.

پ درست

ت درست

ث نادرست، گاز CO مولکول قطبی دارای نیروی بین مولکولی قوی تری از مولکول ناقطبی (N_2) است و آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

ج درست

چ درست

ح درست

خ درست

۱۸۴

الف یون پتاسیم (K^+)

ب نارسانا - مایع - مذاب

پ رسانای یونی

ت ردپای آب

ث رقیق - غلیظ

ج الکترولیت ضعیف

چ اسمز معکوس

ح منفی - مثبت

۱۸۵ آب دریا یا آب شور از یک سو وارد دستگاه شده است و سپس با ایجاد فشار بیش از حد نیاز، مولکول‌های H_2O با عبور از غشای نیمه تراوا به سوی آب شیرین مهاجرت کرده و محلول



غلظت از سوی دیگر خارج می‌شود. در واقع با اسمز معکوس می‌توان از آب دریا نمک‌زدایی و به تدریج به حجم آب شیرین افزود و به این روش از آب شور، آب شیرین تهیه کرد.

۱۸۶

$$\frac{(\text{mol})}{L} = \frac{\text{تعداد مول‌های حل شونده (mol)}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow 0,2 = \frac{\text{تعداد مول‌های حل شونده}}{250 \times 10^{-3}} \Rightarrow \text{تعداد مول‌های حل شونده} = 0,05$$

۱۸۷

$Ca(OH)_2$: کلسیم هیدروکسید	Na_2SO_4 : سدیم سولفات
FeI_3 : آهن (II) یدید	Al_2O_3 : آلومینیوم اکسید
$MgCl_2$: منیزیم کلرید	Na_2O : سدیم اکسید

۱۸۸

آ. چروکیده می‌شوند. اگر غلظت سیال IV بیشتر از غلظت خون باشد، سلول‌های قرمز خون با جریان یافتن سیال به بیرون آنها، چروکیده می‌شوند.

ب. ترکیده می‌شوند. اگر غلظت سیال IV کمتر از غلظت خون باشد، سیال به درون سلول‌های قرمز خون جریان می‌یابد و موجب ترکیدن آنها می‌شود. این فرایند همولیز نام دارد.

۱۸۹

۱. پ، ۲. د، ۳. ج، ۴. الف، ۵. د، ۶. ب

۱۹۰

$$20 \text{ mole } O_2 \times \frac{1 \text{ mole } O_2}{2 \text{ mole } O_2} \times \frac{22,4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mole } O_2} = 224 \text{ LO}_2$$

۱۹۱

۳. آ، ۴. ب، ۵. د، ۶. پ، ۷. ث، ۸. ج

۱۹۲

الف

$$\frac{1}{12} \text{ جرم اتمی کربن} - 12 \text{ که مقیاسی نسبی برای اندازه‌گیری جرم اتم است. } \left(\frac{1}{12} M(^{12}C) \right)$$

۱۹۳

الف نادرست، مثلاً آرایش الکترونی Cr و Cu از قاعده آفا پیروی نمی‌کند.

ب نادرست، هلیوم در لایه آخر خود ۲ الکترون دارد.

۱۹۴

الف درست

ب نادرست، انحلال پذیری اغلب نمک‌ها با افزایش دما افزایش می‌یابد.

پ درست

ت نادرست، HCl مولکول قطبی و F_2 ناقطبی است؛ بنابراین نیروهای بین مولکولی در HCl قوی‌تر از F_2 است و نقطه جوش HCl بالاتر از F_2 است و بدین ترتیب HCl راحت‌تر مایع می‌شود.

۱۹۵

الف زیرا قدرت نیروهای بین مولکولی در مولکول‌های HF (پیوند هیدروژنی) بسیار قوی است.

ب چهار پیوند هیدروژنی

پ ۱- نوع نمک‌ها ۲- دما

۱۹۶

الف در شکل b بیشتر است، زیرا در حجم و دمای برابر تعداد ذره‌های گاز بیشتر است.

ب در شکل b بیشتر است، زیرا دما بیشتر است.پ در شکل b بیشتر است، زیرا حجم کاهش یافته است.

۱۹۷

الف HF ب PH_3 پ H_2O

ت استون

ث اتانول و استون



۱۹۸

الف

نادرست؛ زیر لایه $2p$ دارای عدد کوانتومی $n = 2$ و $l = 1$ است.

ب

نادرست؛ نام ترکیب N_2O_4 ، دی‌نیتروژن تترااکسید و نام ترکیب PCl_5 ، فسفر تری کلرید است.

پ

درست؛ مولکول‌های اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین در لایه استراتوسفر می‌شوند اما در لایه تروپوسفر، سمی و خطرناک است و سبب سوزش

چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

۱۹۹

الف

مولکول HCl ؛ زیرا مولکول‌های آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

ب

مولکول HCl ؛ در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول‌های قطبی، نقطه جوش بالاتری دارد، بنابراین می‌توان گفت که مولکول HCl از مولکول F_2 ، نقطه جوش بالاتری

دارد؛ زیرا مولکول HCl قطبی و مولکول F_2 ناقطبی است.

۲۰۰

الف

طبق قانون هنری، با افزایش فشار گازها در دمای ثابت، انحلال‌پذیری آنها افزایش می‌یابد.

ب

گاز NO ؛ زیر شیب نمودار آن نسبت به بقیه گازها تندتر است؛ پس در فشار ثابت، انحلال‌پذیری آن بیشتر است.

ویژه خرداد ۱۴۰۲



فیلم تحلیل سوالات امتحانات پایان ترم

برای دیدن **فیلم حل نمونه سوالات** بزن رو لینک زیر

مشاهده فیلم ها

تحلیل نمونه سوالات شیمی دهم تجربی