

آب، آهنگ زندگی

3
Season

بخش ۱ صفحه ۹۱ تا ۹۵ کتاب درسی

بررسی بخش‌های گوناگون زمین

- ۱-۱- مقدمه
- ۳-۱- بخش‌های گوناگون زمین
- ۲-۱- منابع آب
- ۳-۱- یون‌های موجود در آب دریا
- ۵-۱- مقایسه منابع آب

بخش ۲ صفحه ۹۵ تا ۹۸ کتاب درسی

بررسی برخی یون‌های ناپیدای آب

- ۱-۲- همراهان ناپیدای آب
- ۳-۲- شناسایی برخی همراهان ناپیدای آب (Ag^+ , Ba^{2+} , Ca^{2+})
- ۲-۲- بررسی واکنش‌های جابجایی دوگانه
- ۴-۲- آب شیرین و آشامیدنی

بخش ۳ صفحه ۹۸ تا ۱۰۰ کتاب درسی

نام‌گذاری ترکیبات یونی

- ۱-۳- آنیون‌ها
- ۲-۳- کاتیون‌ها
- ۳-۳- بررسی ساختار، خواص و کاربرد برخی ترکیبات یونی
- ۲-۲- چگونگی نوشتن فرمول ترکیبات یونی

بخش ۴ صفحه ۱۰۰ تا ۱۰۵ کتاب درسی

محلول‌ها و انواع غلظت

- ۱-۴- تعریف محلول
- ۲-۴- مقایسه میزان انواع نمک موجود در دریاهای مختلف
- ۳-۴- مفهوم غلظت
- ۴-۴- ویژگی‌های محلول
- ۵-۴- ppm قسمت در میلیون
- ۶-۴- درصد جرمی
- ۷-۴- پیوند با صنعت

بخش ۵ صفحه ۱۰۶ و ۱۰۷ کتاب درسی

غلظت مولار

- ۱-۵- برتری مولار نسبت به سایر غلظت‌ها
- ۲-۵- غلظت مولی (مولار)
- ۳-۵- تبدیل درصد جرمی به مولار
- ۴-۵- رقیق کردن محلول‌های غلیظ
- ۵-۵- محاسبه غلظت مولی مخلوط چند محلول
- ۶-۵- استوکیومتری محلول‌ها

بخش ۶ صفحه ۱۰۸ تا ۱۱۱ کتاب درسی

انحلال‌پذیری

- ۱-۶- انحلال‌پذیری
- ۲-۶- دسته‌بندی انواع مواد بر اساس انحلال‌پذیری آنها
- ۳-۶- نمودار انحلال‌پذیری - دما
- ۴-۶- انواع محلول براساس مقدار حل شونده
- ۵-۶- تغییرات دما در محلول‌های سیر شده
- ۶-۶- معادله انحلال‌پذیری برحسب دما

بخش ۷

قطبیت در مولکول‌ها

- ۱-۷- قطبیت مولکول‌ها
- ۲-۷- گشتاور دو قطبی
- ۳-۷- راه‌های ساده برای تشخیص قطبیت مولکول‌ها

بخش ۸ صفحه ۱۳۹ تا ۱۴۲ کتاب درسی

نیروهای بین مولکولی

- ۱-۸- نیروهای بین مولکولی
- ۲-۸- مقایسه قدرت نیروهای وان‌دروالسی
- ۳-۸- پیوند هیدروژنی
- ۴-۸- مایع کردن گازها
- ۵-۸- بررسی نقطه جوش ترکیبات دوتایی هیدروژن‌دار گروه‌های ۱۴-۱۷ جدول دوره‌ای
- ۶-۸- نیروهای بین مولکولی
- ۷-۸- بررسی پیوند هیدروژنی در حالت‌های فیزیکی گوناگون آب

بخش ۹ صفحه ۱۱۷ تا ۱۲۱ کتاب درسی

آب و دیگر حلال‌ها

- ۱-۹- آب و دیگر حلال‌ها
- ۲-۹- چند حلال مهم و پرکاربرد
- ۳-۹- پیوند با زندگی (نقش آب در بدن انسان)
- ۴-۹- مخلوط همگن (محلول‌ها) و مخلوط ناهمگن
- ۵-۹- شبیه، شبیه را حل می‌کند
- ۶-۹- انواع انحلال

بخش ۱۰ صفحه ۱۲۱ تا ۱۲۴ کتاب درسی

انحلال‌پذیری گازها

- ۱-۱۰- اثر نوع و ماهیت گاز بر انحلال‌پذیری
- ۲-۱۰- اثر فشار بر انحلال‌پذیری
- ۳-۱۰- اثر دما بر انحلال‌پذیری

بخش ۱۱ صفحه ۱۲۴ تا ۱۳۰ کتاب درسی

رسانایی الکتریکی محلول‌ها و اسمز

- ۱-۱۱- رسانایی الکتریکی محلول‌ها
- ۲-۱۱- الکترولیت و غیرالکترولیت
- ۳-۱۱- مقایسه رسانایی الکتریکی محلول‌ها
- ۴-۱۱- نقش یون پتاسیم در الکترولیت‌های بدن
- ۵-۱۱- ردپای آب
- ۶-۱۱- فرایند اسمز
- ۷-۱۱- اسمز معکوس
- ۸-۱۱- کاربرد اسمز معکوس برای تولید آب شیرین از آب دریا
- ۹-۱۱- انواع روش‌های تصفیه آب
- ۱۰-۱۱- روش تقطیر

بررسی بخش‌های گوناگون زمین

1 مقدمه

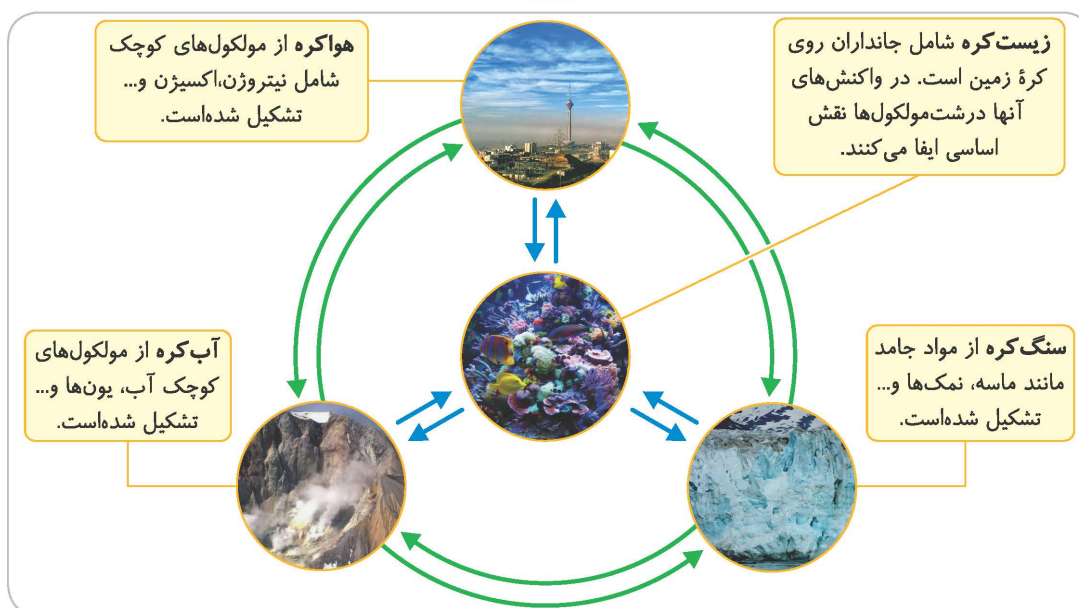
● سیارهٔ آبی رنگ زمین در سامانهٔ خورشیدی، جوئی پراز اکسیژن و سطحی پراز آب دارد و مانند سفینه‌ای مجهز، میلیاردها مسافر خود را با منابع آب و آذوقه رایگان به سفر می‌برد. این سفینه امن‌ترین جا برای زندگی ما و جانداران دیگر است.

2 منابع آب

● زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود و نزدیک به ۷۵٪ آن را آب پوشانیده است. جرم کل آب روی زمین $۱۰^{۱۸} \times ۱/۵$ تن برآورد می‌شود، اگر کرهٔ زمین را مسطح در نظر بگیریم آب همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ متر می‌پوشاند. بخش عمدهٔ آب در اقیانوس‌ها و دریاهاست که مخلوطی همگن به شمار می‌آید و اغلب شور هستند زیرا مقدار قابل توجهی از نمک‌های گوناگون در آن حل شده است (حدود $۱۰^۶ \times ۵$ تن نمک در آب آنها وجود دارد).
توجه! جرم کل مواد حل شده در آب‌های کرهٔ زمین تقریباً ثابت است؛ به عبارتی سالانه همان مقدار ماده که وارد آب دریاها و اقیانوس‌ها می‌شود به همان مقدار نیز خارج می‌شود.

3 بخش‌های گوناگون زمین

کرهٔ زمین را می‌توان سامانه‌ای بزرگ در نظر گرفت که شامل چهار بخش هواکره، آب‌کره، سنگ‌کره و زیست‌کره است. این سامانه از دیدگاه شیمیایی بیویاست و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر بر هم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند و پیوسته مواد شیمیایی گوناگونی در یک چرخه طبیعی در میان هواکره، زیست‌کره، سنگ‌کره و آب‌کره جابه‌جا می‌شوند. این جابه‌جایی دائمی مواد، نشانهٔ بیویاستی زمین از دیدگاه شیمیایی است.



با توجه به شکل بالا می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

◀ از آب‌کره، سالانه حجم عظیمی از آب دریاها بخار و وارد هواکره می‌شود.

◀ در آب‌کره، جانداران آبی مقدار بسیار زیادی از گاز O_2 محلول در آب را مصرف می‌کنند و میلیاردها تن CO_2 وارد هواکره می‌کنند و وارد زیست‌کره می‌شود.



- در سنگ‌کره، فعالیت‌های آتشفشانی سبب می‌شود گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به صورت گردوغبار وارد هواکره شوند.
- از سنگ‌کره، سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون وارد آب کره می‌شود.
- از هواکره، سالانه حجم زیادی آب به صورت بارش وارد آب کره و سنگ‌کره می‌شود.
- در زیست‌کره، لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش‌های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول‌های کوچک‌تری وارد آب‌کره، سنگ‌کره و هواکره می‌شوند.
- از زیست‌کره، جانداران سالانه مقدار بسیار زیادی از ترکیب‌های کربن‌دار را وارد آب‌کره، سنگ‌کره و هواکره می‌کنند.

4 یون‌های موجود در آب دریا

آب دریا شامل مواد گوناگونی مانند گاز اکسیژن، NaCl (سدیم کلرید)، MgCl₂ (منیزیم کلرید)، CaBr₂ (کلسیم برمید) و ... است که این مواد از هواکره، سنگ‌کره و در برخی موارد از فاضلاب‌های خانگی و صنعتی وارد دریا می‌شوند و یا از طریق زیست کره موجودات زنده نیز تولیدکننده این مواد هستند. وجود انواع یون‌ها در آب دریا به دلیل انحلال نمک‌های گوناگون در آن است.

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
نماد یون	Cl ⁻	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	Mg ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺	CO ₃ ²⁻	Br ⁻
مقدار یون (میلی‌گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا)	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۴۰	۶۵

با توجه به جدول بالا می‌توان به نکات زیر اشاره کرد:

- مقایسه مقدار آنیون‌های موجود در آب دریا به ترتیب عبارت‌اند از: $Cl^- > SO_4^{2-} > CO_3^{2-} > Br^-$
- مقایسه مقدار کاتیون‌های موجود در آب دریا به ترتیب عبارت‌اند از: $Na^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+$
- در بین یون‌های موجود در آب دریا به ترتیب Cl^- و Na^+ بیشترین مقدار را شامل می‌شوند و عموماً این یون‌ها (Na^+ , Cl^-) از انحلال نمک‌های گوناگونی مانند NaCl، MgCl₂، Na₂SO₄، Na₂CO₃ و ... در آب دریا ایجاد شده‌اند.
- مقدار Cl^- نسبت به Na^+ چه برحسب مول و چه برحسب گرم بیشتر است.
- کاتیون‌های موجود در آب دریا متعلق به گروه ۱ و ۲ جدول دوره‌ای هستند.
- تمام مقایسه‌های انجام شده در جدول برحسب $\frac{mg}{kg}$ (ppm) است.

5 مقایسه منابع آب

اگرچه ۷۵٪ سطح زمین را آب پوشانده است، اما ۵۰٪ جمعیت جهان از کم‌آبی رنج می‌برند و ۶۶٪ مردم جهان تا سال ۲۰۲۵ با کمبود آب مواجه خواهند شد. آب شیرین در دسترس ما در صد بسیار کمی از آب‌های موجود در جهان را تشکیل می‌دهد. این ویژگی مصداق «آب مایعی کمیاب در عین فراوانی» است.





با توجه به شکل قبل می‌توان مقایسه‌ای میان منابع آب در زمین انجام داد:

آب شیرین و آب شور دریاچه‌ها، رطوبت خاک و بخار آب موجود در هوا > نهرها و جوی‌ها > آب‌های زیرزمینی > کوه‌های یخ > اقیانوس‌ها

(۰/۶۵)   (۲/۱۵)   (۹۷/۲)

- بیشتر آب‌های روی زمین شور است و نمی‌توان از آنها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد. از این رو یکی از چالش‌های اساسی، تهیه آب شیرین و قابل استفاده در کشاورزی و صنایع است.
- از سوی دیگر اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها و ... منابع ارزشمندی برای تهیه و استخراج مواد شیمیایی گوناگون، تولید فراورده‌های پروتئینی، مواد و وسایل تزئینی، تهیه داروهای گوناگون و ... هستند.
- آب باران در هوای پاک، تقریباً خالص است و تشکیل برف و باران الگوهایی برای تهیه آب خالص است، فرایندی که تقطیر و فراورده آن آب مقطر نام دارد. آب مقطر به طور کامل خالص نیست و غیر از آب، یون‌های دیگری هم در آن وجود دارد.

Warm UP

- a جرم کل آب‌های روی کره زمین در حدود ۳۰ برابر جرم نمک موجود در آب اقیانوس‌ها و دریاها است.
- b آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی ناهمگن از آب و انواع نمک‌هاست.
- c جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین متغیر است.
- d زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست یعنی بخش‌های گوناگون آن پیوسته در یک چرخه طبیعی جابه‌جا می‌شوند.
- e اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم آب همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ متر می‌پوشاند.
- f جانداران سالانه مقدار بسیار زیادی از ترکیبات نیتروژن دار وارد بخش‌های گوناگون کره زمین می‌کنند.
- g جانداران آبی سالانه میلیاردها تن O_2 را وارد هوا کرده و مقدار بسیار زیادی از CO_2 محلول در آب را مصرف می‌کنند.
- h آسیا پهناورترین قاره ولی از نظر خشکی دومین رتبه را دارا است.
- i کشور ایران با داشتن حدود ۱٪ جمعیت جهان، تنها ۲۶٪ از منابع آب شیرین جهان را در اختیار دارد.
- j کاتیون‌های موجود در آب دریا به گروه ۱ و ۲ جدول دوره‌ای عناصر متعلق هستند.
- k آب‌کره‌ها مولکول‌های کوچک آب، یون‌ها، ماسه و نمک تشکیل شده است.
- l مقدار آنیون‌های موجود در آب دریا به ترتیب به صورت $Br^- > CO_3^{2-} > SO_4^{2-} > Cl^-$ است.
- m در بین یون‌های موجود در آب دریا به ترتیب Cl^- و Na^+ بیشترین مقدار را شامل شوند.
- n اقیانوس‌ها حدود نیمی از منابع آب را تشکیل می‌دهند.
- o بیشتر آب‌های روی کره زمین شور است و می‌توان از آنها در کشاورزی استفاده کرد.
- p تشکیل برف و باران الگویی برای فرایند تقطیر است و فراورده آن آب مقطر نامیده می‌شود.
- q آب باران در هوای پاک نیز مقدار قابل توجهی ناخالص دارد.
- r در میان آنیون‌های موجود در آب دریا تنها یکی از آنها چند اتمی است.
- s پس از اقیانوس‌ها آب شیرین دریاچه‌ها و آب شور دریاها بیشترین منابع آب را شامل می‌شوند.
- t تعداد الکترون‌های فراوان‌ترین کاتیون در آب دریا با تعداد الکترون‌های فراوان‌ترین آنیون در آب دریا یکسان است.

پاسخنامه

- a** درست. جرم کل آب روی زمین $1/5 \times 10^{18}$ برآورد می‌شود که حدود 5×10^{16} تن نمک در آنها حل شده است. بنابراین جرم کل آب‌های روی زمین حدود 30 برابر جرم نمک موجود در آب اقیانوس‌ها و دریاهاست.
- b** نادرست. آب دریا مخلوط همگن به‌شمار می‌آید.
- c** نادرست. تقریباً ثابت است.
- d** درست.
- e** درست.
- f** نادرست. ترکیبات کربن‌دار درست است. (نه ترکیبات نیتروژن‌دار)
- g** نادرست. جانداران آبی سالانه میلیاردها تن CO_2 را وارد هواکره و مقدار بسیار زیادی O_2 مصرف می‌کنند.
- h** نادرست. آسیا پهناورترین قاره و رتبه اول خشکی را داراست.
- i** درست.
- j** درست.
- k** نادرست. ماسه و نمک متعلق به آب‌کره نیست.
- l** درست.
- m** درست.
- n** نادرست. بخش عمده منابع آب (حدود $97/2\%$) را اقیانوس تشکیل می‌دهند.
- o** نادرست. از آب شور نمی‌توان در کشاورزی استفاده کرد.
- p** درست.
- q** نادرست. آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است.
- r** نادرست. بیش از یک نوع آنیون چنداتمی مانند CO_3^{2-} و SO_4^{2-} در آب دریا حضور دارند.
- s** نادرست. کوه‌های یخ، رتبه بعد از اقیانوس‌ها هستند.
- t** نادرست. Na^+ دارای $10e$ ولی Cl^- دارای $18e$ است.



QUIZ 1

TIME: 25min

1 764 مقدار ۰/۲ مول از ترکیبی را در آب حل کرده و محلولی با غلظت ۴۰۴ ppm از آن تهیه می‌کنیم. حجم محلول چند متر مکعب است؟
(گزینه ۲-۹۶) $(1 \text{ g.mol}^{-1} = 10 \text{ جرم مولی ترکیب})$

(۱) ۵۰ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۰۵ (۴) ۰/۰۰۵

2 765 ۱۸ گرم از نمک x را در مقداری آب حل کرده و ۳۰ میلی لیتر محلول تهیه کرده‌ایم که درصد جرمی آن، ۷۵٪ می‌باشد، چگالی این محلول چند $\frac{\text{g}}{\text{mL}}$ است؟
(گزینه ۲-۹۶)

(۱) ۰/۶ (۲) ۰/۸ (۳) ۲/۴ (۴) ۱/۱۲۵

3 766 غلظت ۱۵۰ گرم محلول ۴ درصد جرمی کلسیم برمید، چند مولار است؟ $(\text{Ca} = 40, \text{Br} = 80 \text{ g.mol}^{-1}, \text{چگالی محلول} = 0.75 \text{ g.mL}^{-1})$
(گزینه ۲-۹۶)

(۱) ۰/۶ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۷۵

4 767 به ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید چند میلی لیتر آب اضافه کنیم تا غلظت محلول حاصل به ۰/۲ مولار برسد؟
(گزینه ۲-۹۶)

(۱) ۱۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۲۵

5 768 چنانچه بخشی از یک محلول مس (II) سولفات بخار شود، چه تعداد از موارد زیر در آن روی می‌دهد؟
(آ) افزایش تعداد مول حل‌شونده
(ب) افزایش چگالی محلول
(پ) افزایش درصد جرمی حل‌شونده
(ث) افزایش غلظت ppm محلول
(گزینه ۱-۹۷)

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

6 769 نسبت تعداد اتم‌ها به تعداد یون‌ها در کدام گزینه عدد کوچک‌تری است؟
(۱) آمونیوم فسفات
(۲) یاریم سولفات
(۳) منیزیم هیدروکسید
(۴) کلسیم کربنات
(گزینه ۲-۹۶)

7 770 در جدول زیر نام چند ترکیب و فرمول شیمیایی درست نوشته شده است؟
(گزینه ۲-۹۶)

نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نام ترکیب	فرمول شیمیایی
مس نیترات	CuNO_3	آهن (II) سولفات	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
منیزیم هیدروکسید	MgOH	آلومینیم فسفات	Al_3PO_4
آمونیم یدید	NH_4I	روی (II) کربنات	ZnCO_3

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

8 771 با توجه به جدول زیر، a، b، c و d به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟
(گزینه ۱-۹۶)

نام	نماد یون	مقدار یون (میلی‌گرم در یک کیلوگرم آب دریا)	درصد جرمی	ppm
یون پتاسیم	K^+	۳۸۰	b	۳۸۰
یون a	Ca^{2+}	c	4×10^{-2}	d

(۱) کلسیم (II)، ۴۰۰، ۴۰، ۳/۸

(۲) کلسیم (II)، $400, 400, 3/8 \times 10^{-2}$

(۳) کلسیم، ۴۰۰، ۴۰، ۳/۸

(۴) کلسیم، $400, 400, 3/8 \times 10^{-2}$



QUIZ 1

TIME: 25min

(قلم‌پی - ۹۶)

19 782 در رابطه با واکنش محلول‌های سدیم فسفات و کلسیم کلرید، کدام موارد صحیح نمی‌باشند؟

(آ) یکی از فراورده‌های واکنش، محلولی بی‌رنگ می‌باشد.

(ب) نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در فراورده‌های نامحلول، $\frac{2}{3}$ می‌باشد.

(پ) اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها با واکنش دهنده‌ها در معادله موازنه شده آن برابر ۱ می‌باشد.

(ت) کاتیون موجود در رسوب حاصل، در آهک نیز یافت می‌شود.

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

20 783 با توجه به نمادهای فرضی A ، B ، C ، D چه تعداد از عبارت‌های داده شده، جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

(قلم‌پی - ۹۷)

«مولکول _____، _____ مولکول _____ در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.»

(آ) BC ، برخلاف - CD (ب) CD - مانند، C_pA

(پ) BA ، برخلاف - BD (ت) C_pA ، مانند، BA

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| 1. | 1 | 2 | 3 | 4 | 11. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2. | 1 | 2 | 3 | 4 | 12. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3. | 1 | 2 | 3 | 4 | 13. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4. | 1 | 2 | 3 | 4 | 14. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. | 1 | 2 | 3 | 4 | 15. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6. | 1 | 2 | 3 | 4 | 16. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. | 1 | 2 | 3 | 4 | 17. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8. | 1 | 2 | 3 | 4 | 18. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9. | 1 | 2 | 3 | 4 | 19. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10. | 1 | 2 | 3 | 4 | 20. | 1 | 2 | 3 | 4 |

دوست عزیز

نحوه محاسبه درصد به این صورت است:
تعداد پاسخ صحیح ضربدر ۳ منهای تعداد غلط
تقسیم بر تعداد کل تست ضربدر ۳
جواب آخر را هم در ۱۰۰ ضرب می‌کنید تا
اعشارش از بین برود.

$$\% = \left(\frac{\text{تعداد کل} \times 3}{\text{تعداد غلط}} - \text{تعداد صحیح} \right) \times 100$$



آزمون جامع شیمی ۱۰

1 804 کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) پاسخ این پرسش که «هستی چگونه پدید آمده است» در قلمرو علوم تجربی نمی‌گنجد.
- (۲) درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر در سیاره زمین، کمتر از درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر در سیاره مشتری است.
- (۳) هرچه دما و اندازه ستاره بیشتر باشد، تعداد عنصرهای بیشتری درون آن تشکیل می‌شود.
- (۴) بر اساس رابطه اینشتین در تبدیل هر چهار گرم اتم هیدروژن به هلیوم، $2/4$ میلی‌گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود.

2 805 عنصر فرضی X را در نظر بگیرید. اگر اختلاف تعداد نوترون و الکترون در یون X^{2-} برابر ۲ باشد، تعداد نوترون در هسته آن برابر چند است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۲ (۳) ۲۰ (۴) ۱۸

3 806 اگر جرم یک اتم هیدروژن برابر 1amu و جرم یک الکترون به تقریب $9/1 \times 10^{-28}$ گرم باشد، جرم اتم هیدروژن به تقریب چند برابر جرم الکترون است و جرم چند مول الکترون برابر یک میلی‌گرم است؟ ($1 \text{amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{g}$)

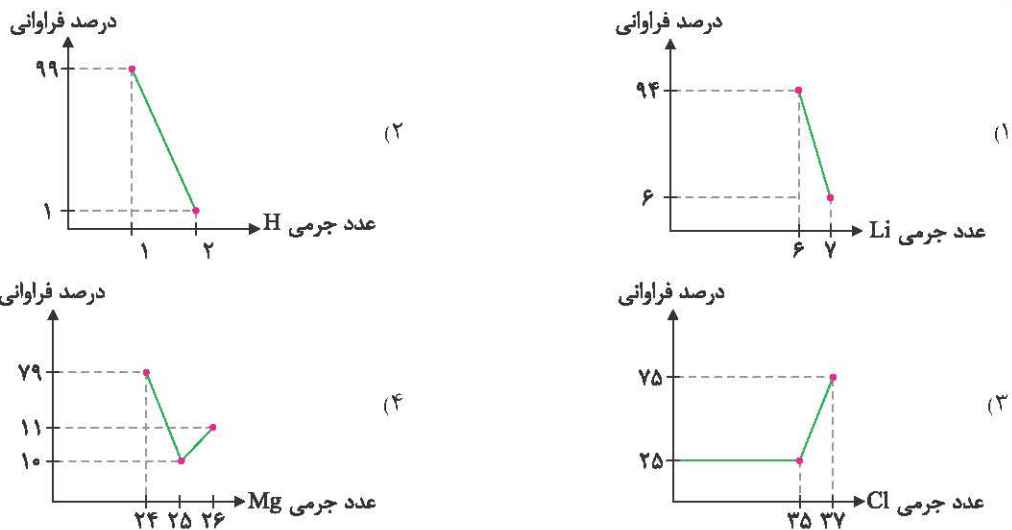
- (۱) $0/18, 1800$ (۲) $1/8, 18000$ (۳) $1/8, 1800$ (۴) $0/18, 18000$

4 807 چند مطلب نادرست بین مطالب زیر وجود دارد؟

- (آ) نخستین عنصر مصنوعی ساخته شده توسط بشر و یکی از ۲۶ عنصر مصنوعی است که امروزه می‌شناسیم.
- (ب) ایزوتوپی از آهن که اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های آن برابر ۸ است. برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می‌شود.
- (پ) ایزوتوپی از ${}_{53}\text{Te}$ که دارای ۵۶ نوترون است برای تصویربرداری غده تیروئید کاربرد دارد.
- (ت) با تزریق گلوکز پرتوزا به بیمار سرطانی، این مولکول هادر محل توده سرطانی تجمع می‌یابد و مانع رسیدن گلوکز معمولی به این محل می‌شوند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

5 808 کدام یک از نمودارهای زیر درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی چهار عنصر لیتیم، کلسیم، هیدروژن و منیزیم را به درستی نشان می‌دهد؟



6 809 تعداد اتم‌های موجود در ۲۱۶ گرم دی‌نیتروژن پنتا اکسید با تعداد اتم‌های فسفر موجود در چند گرم تترافسفر دکا اکسید برابر است؟

- ($N = 14, O = 16, P = 31; \text{g. mol}^{-1}$)
- (۱) ۹۸۸ (۲) ۹۹۴ (۳) ۱۰۰۸ (۴) ۱۰۱۴

7 810 شکل روبه‌رو طیف نشری خطی عنصری را نمایش می‌دهد. کدام مطلب در مورد آن به‌درستی بیان شده است؟



- (آ) این عنصر تنها چهار پرتو از خود نشر داده است.
- (ب) طیف می‌تواند مربوط به اتم عنصری باشد که هسته آن فاقد نوترون است.
- (پ) در میان چهار پرتو نشان داده شده، پرتو B دارای کم‌ترین انرژی است.
- (ت) اگر طیف مربوط به یک فلز قلیایی باشد، ممکن است که رنگ شعله آن سرخ باشد.

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



31 834 انحلال پذیری کلسیم سولفات در آب در دمای 25°C برابر 0.24 گرم است. در یک کیلوگرم از این محلول به تقریب چند گرم یون کلسیم

وجود دارد و غلظت آن چند ppm است؟
 (۱) $240.2/4$ (۲) $7000.0/7$ (۳) $2400.2/4$ (۴) $700.0/7$

32 835 چگالی محلول سیرشده‌ای از نمک A با جرم مولی 100 گرم در دمای 45°C برابر با $1/2 \text{ g.ml}^{-1}$ است. اگر غلظت این نمک در محلول

سیرشده $1/5 \text{ M}$ باشد. انحلال پذیری نمک A در 100 گرم آب در این دما به تقریب چند است؟

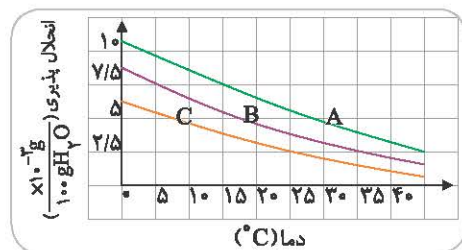
(۱) $10/8$ (۲) $16/1$ (۳) $12/5$ (۴) $14/2$

33 836 چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) استون حلالی بی‌رنگ با $\mu > 0$ و حلال مناسبی برای چربی‌ها و لاک‌هاست.
 (ب) ید در هگزان حل می‌شود و محلولی بنفش رنگ ایجاد می‌کند.
 (پ) آب و استون به هر نسبتی در یکدیگر حل می‌شوند و محلول آنها بی‌رنگ است.
 (ت) در انحلال باریم سولفات در آب، نیروی جاذبه یون-دو قطبی در محلول از میانگین پیوند یونی در باریم سولفات و پیوندهای هیدروژنی آب، قوی‌تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

34 837 با توجه به شکل کدام نتیجه‌گیری درست است؟



- (۱) سه نمودار A، B و C را می‌توان به ترتیب به گازهای N_2 ، O_2 و NO نسبت داد.
 (۲) نتیجه‌گیری از این نمودار به قانون هنری معروف است.
 (۳) در یک کیلوگرم آب خالص در دمای 40°C به تقریب $2/5$ میلی‌گرم گاز A حل می‌شود.
 (۴) اگر گشتاور دو قطبی دو گاز B و C برابر صفر باشد، می‌توان نتیجه گرفت که جرم مولی گاز B از گاز C بیشتر است.

35 838 گذرندگی فرایندی خودبه‌خودی است که یون‌ها و مولکول‌های کوچک در دو طرف یک غشای جابه‌جا می‌شوند و از محیط به

..... می‌روند. با این روش آب دریا را نمک زدایی کرد.

- (۱) نیمه‌تراوا، رقیق، غلیظ، می‌توان
 (۲) نیمه‌تراوا، غلیظ، رقیق، نمی‌توان
 (۳) ناتراوا، رقیق، غلیظ، نمی‌توان
 (۴) ناتراوا، غلیظ، رقیق، می‌توان

دوست عزیز

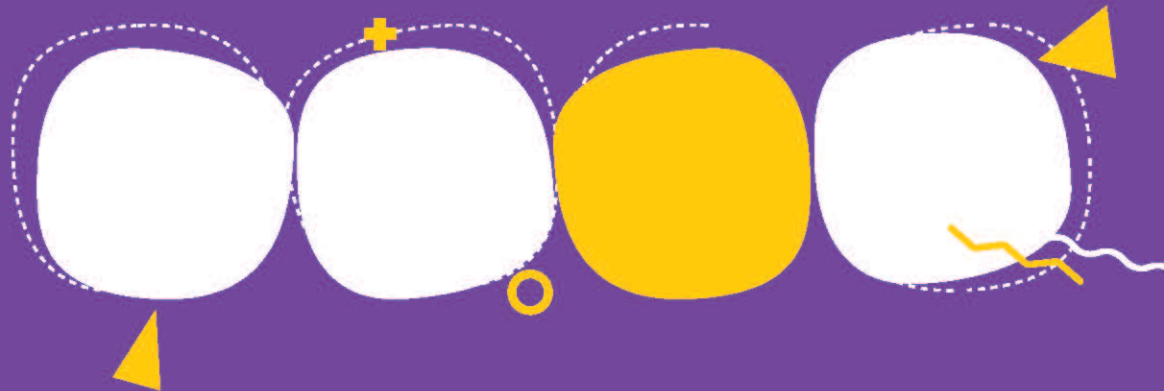
نحوه محاسبه درصد به این صورت است:
 تعداد پاسخ صحیح ضربدر ۳ منهای تعداد غلط
 تقسیم بر تعداد کل تست ضربدر ۳
 جواب آخر را هم در ۱۰۰ ضرب می‌کنید تا
 اعشارش از بین برود.

$$\% = \left(\frac{\text{تعداد کل}}{\text{تعداد غلط}} \times 3 \right) + \left(\frac{\text{تعداد صحیح}}{\text{تعداد کل}} \times 3 \right) \times 100$$

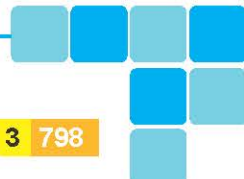
- | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| 1. | 1 | 2 | 3 | 4 | 13. | 1 | 2 | 3 | 4 | 25. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2. | 1 | 2 | 3 | 4 | 14. | 1 | 2 | 3 | 4 | 26. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3. | 1 | 2 | 3 | 4 | 15. | 1 | 2 | 3 | 4 | 27. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4. | 1 | 2 | 3 | 4 | 16. | 1 | 2 | 3 | 4 | 28. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. | 1 | 2 | 3 | 4 | 17. | 1 | 2 | 3 | 4 | 29. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6. | 1 | 2 | 3 | 4 | 18. | 1 | 2 | 3 | 4 | 30. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. | 1 | 2 | 3 | 4 | 19. | 1 | 2 | 3 | 4 | 31. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8. | 1 | 2 | 3 | 4 | 20. | 1 | 2 | 3 | 4 | 32. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9. | 1 | 2 | 3 | 4 | 21. | 1 | 2 | 3 | 4 | 33. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10. | 1 | 2 | 3 | 4 | 22. | 1 | 2 | 3 | 4 | 34. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 11. | 1 | 2 | 3 | 4 | 23. | 1 | 2 | 3 | 4 | 35. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 12. | 1 | 2 | 3 | 4 | 24. | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | |

alefzi .com
فروشگاه آنلاین دانش آموزان ایران





ياسخنامه تشریحی



گزینه (۱): نادرست است. زیرا شیب نمودار انحلال پذیری B در مقایسه با A کندتر است.

3 798

$$A \text{ شیب نمودار} = \frac{(15 - 10)g}{(10 - 0)^\circ C} = 0.5$$

$$B \text{ شیب نمودار} = \frac{(37 - 35)g}{(10 - 0)^\circ C} = 0.2$$

$$S(A) = 0.5\theta + 10 \xrightarrow{\theta=90^\circ C} S(A) = 45 + 10 = 55$$

گزینه (۲): نادرست. معادله انحلال پذیری دو نمک به صورت مقابل است.

$$S(B) = 0.2\theta + 35 \xrightarrow{\theta=90^\circ C} S(B) = 18 + 35 = 53$$

جرم محلول سیرشده B در مقایسه با A کمتر می شود.

گزینه (۳): درست است.

$$S(A) = 0.5\theta + 10 \xrightarrow{\theta=12^\circ C} S(A) = 6 + 10 = 16$$

در این دما ۱۶ گرم نمک در ۱۱۶ گرم محلول سیرشده وجود دارد. در نتیجه:

$$\frac{16g \text{ نمک}}{116g \text{ محلول}} = \frac{?g}{2/9g \text{ محلول}} \Rightarrow ? = 0.4g \text{ نمک}$$

$$S(A) = 0.5\theta + 10 \xrightarrow{\theta=80^\circ C} S(A) = 40 + 10 = 50$$

گزینه (۴): نادرست.

$$S(B) = 0.2\theta + 35 \xrightarrow{\theta=80^\circ C} S(B) = 16 + 35 = 51$$

مقدار دو نمک حل شده در این دما، برابر نیست.

2 799

آ درست. بر اساس ساختار لوویس و اینکه اندازه شعاع اتمی C و N از O بیشتر است می توان نتیجه گرفت که مدل فضا پرکن دو یون نیترات و کربنات مشابه است.



ب) درست. اگر در یک ترکیب یونی سولفات دار نسبت تعداد کاتیون به آنیون برابر یک باشد، پس بار کاتیون +۲ است. در ترکیب نیترات دار این کاتیون با فرمول کلی $M(NO_3)_2$ نسبت بار کاتیون به بار آنیون برابر ۲ است.

پ) نادرست. در یون نیترات ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

ت) نادرست. در آمونیوم کلرید با فرمول NH_4Cl نسبت تعداد کاتیون به آنیون برابر یک است.

1 800

۵ گرم از نمکی مجهول در ۲۵ گرم آب $40^\circ C$ حل شده است، پس جرم محلول برابر ۳۰ گرم است. با سرد شدن محلول و کاهش دما تا $10^\circ C$ جرم محلول به ۲۷/۵ گرم می رسد، یعنی ۲/۵ گرم از نمک ته نشین شده و از محلول جدا می شود.

مقدار نمک ته نشین شده به ازای انحلال پذیری در ۲۵ گرم آب است، پس به ازای ۱۰۰ گرم آب، مقدار نمک ته نشین شده برابر $10g \times \frac{2}{5} \times 4 = 16g$ خواهد بود. اکنون با توجه به نمودار باید ببینیم که از بین چهار نمک داده شده، کدام نمک است که با کاهش دما از $40^\circ C$ تا $10^\circ C$ به اندازه ۱۰ گرم رسوب می کند. این نمک KCl است.

2 801

ابتدا جرم یون کلرید را در ۵ میلی لیتر از محلول محاسبه می کنیم.

$$?g Cl^- = 4 \times 10^{-3} g Ca^{2+} \times \frac{1mol Ca^{2+}}{40g Ca^{2+}} \times \frac{1mol CaCl_2}{1mol Ca^{2+}} \times \frac{2mol Cl^-}{1mol CaCl_2} \times \frac{35.5g Cl^-}{1mol Cl^-} = 71 \times 10^{-4} g Cl^-$$

اکنون بر اساس رابطه ppm می توان غلظت یون کلرید را به دست آورد.

$$ppm = \frac{\text{جرم یون کلرید}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{71 \times 10^{-4}}{50} \times 10^6 = 142$$

$$?g CaCl_2 = \frac{4 \times 10^{-3} g Ca^{2+}}{50mL \text{ محلول}} \times 200mL \times \frac{1mol Ca^{2+}}{40g Ca^{2+}} \times \frac{1mol CaCl_2}{1mol Ca^{2+}} \times \frac{111g CaCl_2}{1mol CaCl_2} = 4/44 \times 10^{-2} g CaCl_2$$

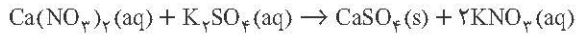
4 802

انحلال پذیری نمک KNO_3 در دماهای $45^\circ C$ و $21^\circ C$ به تقریب برابر ۷ و ۲۳ گرم است. پس جرم محلول در این دو دما به ترتیب ۱۷۰ و ۱۲۳ گرم است که با سرد کردن محلول، ۴۷ گرم نمک رسوب می کند.

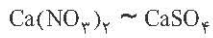
$$\frac{47g \text{ رسوب}}{170g \text{ محلول}} = \frac{?g \text{ رسوب}}{480g \text{ محلول}} \Rightarrow ? = 132/4g$$

اکنون باید محاسبه کنیم که برای حل کردن ۶۰ گرم نمک رسوب کرده در دمای $35^\circ C$ چند گرم آب نیاز است.

$$\frac{50g \text{ نمک}}{100g \text{ آب}} = \frac{132/4g \text{ نمک}}{?g \text{ آب}} \Rightarrow ? = 265$$



803 1 معادله موازنه شده واکنش به شکل مقابل است.



ابتدا جرم کلسیم سولفات را به دست می آوریم.

$$\frac{0.615 \text{ g}}{164 \text{ g}} = \frac{x \text{ g}}{136} \Rightarrow x = 0.51 \text{ g CaSO}_4$$

بر اساس داده های سوال، انحلال پذیری کلسیم سولفات برابر با ۲۳/۱۰۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. پس در ۲۰۰ گرم آب، ۴۶/۱۰۰ گرم از نمک کلسیم سولفات حل می شود. بنابراین از ۵۱/۱۰۰ گرم تولیدی تنها ۵/۱۰۰ گرم به شکل نامحلول باقی می ماند و ۴/۶ گرم آن محلول است.

804 3 گزینه (۱): درست است.

گزینه (۲): درست است. درصد فراوانی آهن که فراوان ترین عنصر در سیاره زمین است، کمتر از ۵ درصد است؛ ولی درصد فراوانی هیدروژن که فراوان ترین عنصر در سیاره مشتری است، نزدیک به ۹۰ درصد است.

گزینه (۳): نادرست است. زیرا هرچه دما و اندازه ستاره بیشتر باشد، عنصرهای سنگین تری در ستاره ساخته می شود و ارتباطی با تعداد عنصرهای ساخته شده ندارد.

گزینه (۴): درست است. بر اساس رابطه اینشتین در تبدیل هر چهار گرم اتم هیدروژن به هلیوم ($4\text{H} \rightarrow \text{He}$) ۰.۰۲۴ گرم یا ۲/۴ میلی گرم ماده به انرژی تبدیل می شود.

805 1 همواره تعداد نوترون ها در هسته اتم از تعداد الکترون های بیشتر یا برابر آن است. پس اگر اختلاف تعداد نوترون و الکترون برابر ۲ باشد، یعنی:

$$\left. \begin{aligned} n - e &= 2 \\ n + p &= 9a + 1 \xrightarrow{p=4a+1} n = 5a \\ e - p &= 2 \xrightarrow{p=4a+1} e = 4a + 3 \end{aligned} \right\} n - e = 2 \Rightarrow 5a - (4a + 3) = 2 \Rightarrow a = 5$$

پس تعداد نوترون برابر $5a = 25$ است.

806 3

$$\frac{\text{جرم اتم H}}{\text{جرم } e^-} = \frac{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}{9.1 \times 10^{-28} \text{ g}} = 1800$$

$$? \text{ mol } e^- = 10^{-3} \text{ g } e^- \times \frac{1 e^-}{9.1 \times 10^{-28} \text{ g } e^-} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.022 \times 10^{23} e^-} = 1/8 \text{ mole}^-$$

807 3 (آ) درست.

(ب) نادرست. ایزوتوپ ^{56}Fe برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می شود. اختلاف تعداد نوترون ها ($n = 33$) و پروتون ها ($p = 26$) در این ایزوتوپ برابر ۷ است.

(پ) درست. ایزوتوپ ^{99}Tc دارای ۵۶ نوترون است و برای تصویربرداری غده تیروئید کاربرد دارد.

(ت) نادرست. گلوکز پرتوزا همانند گلوکز معمولی در محل توده سرطانی تجمع می یابد و تابش های اتم پرتوزای آن توسط شناساگر دریافت می شود و محل توده سرطانی شناسایی می شود.

808 4 گزینه (۱): نادرست است. زیرا درصد فراوانی ^7Li برابر ۹۴ است.

گزینه (۲): نادرست است. زیرا درصد فراوانی ^1H نزدیک به ۱۰۰ حدود ۹۹/۹ است.

گزینه (۳): نادرست است. زیرا درصد فراوانی ^{35}Cl حدود ۷۵ است.

گزینه (۴): درست است.

809 2

$$? \text{ اتم} = 216 \text{ g } \text{N}_2\text{O}_5 \times \frac{1 \text{ mol } \text{N}_2\text{O}_5}{108 \text{ g } \text{N}_2\text{O}_5} \times \frac{1 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol } \text{N}_2\text{O}_5} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 14 N_A \text{ اتم}$$

تعداد اتم های موجود در ۲۱۶ گرم N_2O_5 برابر $14 N_A$ است که با تعداد اتم های فسفر در P_4O_{10} نیز برابر است.

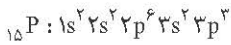
$$? \text{ g } \text{P}_4\text{O}_{10} = 14 N_A \times \frac{1 \text{ mol P}}{N_A} \times \frac{1 \text{ mol } \text{P}_4\text{O}_{10}}{4 \text{ mol P}} \times \frac{284 \text{ g } \text{P}_4\text{O}_{10}}{1 \text{ mol } \text{P}_4\text{O}_{10}} = 994 \text{ g } \text{P}_4\text{O}_{10}$$

810 3 (آ) نادرست. این طیف تنها دارای ۴ خط در ناحیه مرئی (۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) است و ممکن است در سایر نواحی طیفی نیز دارای خط باشد.

(ب) نادرست. تنها اتمی که هسته آن فاقد نوترون است، ^1H است که این طیف نمی تواند مربوط به آن باشد. هرچند که طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی دارای ۴ خط است، ولی در طیف آن ۳ خط به هم نزدیک و یک خط دورتر با طول موج بلندتر وجود دارد.

(پ) درست. هرچه طول موج بیشتر باشد، انرژی کمتر است.

(ت) درست. اگر طیف مربوط به فلز قلیایی لیتیم باشد، رنگ شعله آن سرخ است.

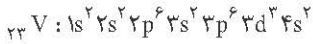


گزینه (1): درست است.

مجموع $n+1$ برای هر یک از الکترون‌های $2s$ برابر ۲ است.
مجموع $n+1$ برای هر یک از الکترون‌های $3s$ برابر ۳ است.

مجموع $n+1$ برای هر یک از الکترون‌های $1s$ برابر ۱ است.
مجموع $n+1$ برای هر یک از الکترون‌های $2p$ برابر ۳ است.
مجموع $n+1$ برای هر یک از الکترون‌های $3p$ برابر ۴ است.
بنابراین مجموع « $n+1$ » تمام الکترون‌ها در ${}_{15}\text{P}$ برابر است با:

$$(2 \times 1) + (2 \times 2) + (6 \times 3) + (2 \times 3) + (3 \times 4) = 42$$



1 برای زیرلایه d برابر یک است.

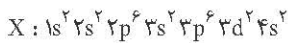
1 برای زیرلایه s برابر صفر است.

1 برای زیرلایه d برابر دو است.

$$(2 \times 0) + (2 \times 0) + (6 \times 1) + (2 \times 0) + (6 \times 1) + (3 \times 2) + (4 \times 0) = 18$$

بنابراین مجموع 1 تمام الکترون‌ها در ${}_{23}\text{V}$ برابر است با:

تفاوت این دو عدد برابر ۲۴ است.



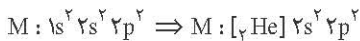
گزینه (۲): نادرست است.

برای هر ۲۲ الکترون عدد کوانتومی n از عدد کوانتومی 1 بزرگ‌تر است.

گزینه (۳): نادرست است. زیرا عنصری با عدد اتمی ۴۰ دارای تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابر ۴ است؛ زیرا در مقایسه با گاز نجیب ${}_{36}\text{Kr}$ ، چهار الکترون بیشتر دارد.

گزینه (۴): نادرست است. با توجه به عدد اتمی گازهای نجیب می‌توان به آسانی موقعیت عنصرها در جدول دوره‌ای را تشخیص داد. عنصری با عدد اتمی ۱۷ قبل از گاز نجیب ${}_{18}\text{Ar}$ قرار دارد، ولی عنصری با عدد اتمی ۵۲ دو خانه قبل‌تر از ${}_{54}\text{Xe}$ قرار دارد. پس این دو عنصر هم‌گروه نیستند.

2 812



این عنصر دارای ۴ الکترون ظرفیتی است که به شکل $\cdot\dot{\text{M}}\cdot$ نمایش داده می‌شود. عنصر ${}_{35}\text{X}$ با آرایش الکترون - نقطه‌ای $\cdot\ddot{\text{X}}\cdot$ تنها یک الکترون جفت نشده دارد. از این رو اتم M می‌تواند با ۴ اتم X واکنش دهد و ترکیبی با فرمول MX_4 تشکیل دهد.

3 813 آنها جمله (ب) می‌تواند عبارت داده شده را به درستی تکمیل کند و سه مورد دیگر نادرست هستند.

(آ) نادرست. در ترکیب Al_2O_3 تعداد کاتیون و آنیون برابر نیست.

(ب) درست. هر دو یون Al^{3+} و O^{2-} به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب ${}_{10}\text{Ne}$ می‌رسند.

(پ) نادرست. آلومینیم اکسید یک ترکیب یونی است و واژه مولکول برای آن بی‌معنی است.

(ت) نادرست. به ازای تشکیل هر مول فراورده Al_2O_3 ، شش مول الکترون میان اتم‌های Al و O مبادله می‌شود؛ زیرا هر اتم Al سه الکترون و دو اتم Al در مجموع ۶ الکترون از دست می‌دهند.

1 814 (آ) درست.

(ب) نادرست. آرگون به معنای تنبل است.

(پ) نادرست. گاز آرگون به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و ساخت لامپ‌های رشته‌ای به‌کار می‌رود.

(ت) درست.

2 815 با افزایش ارتفاع از سطح زمین و حرکت به سمت بخش‌های بالایی لایه تروپوسفر، دما کاهش می‌یابد، ولی در لایه استراتوسفر به دلیل

وجود فرایندهای حیاتی اوزون دما افزایش می‌یابد. با حرکت به لایه‌های بالایی استراتوسفر دوباره دما کاهش می‌یابد.

2 816 آرایش الکترونی عنصر X را به گونه‌ای می‌نویسیم که در زیرلایه‌های d آن در مجموع ۱۰ الکترون وجود داشته باشد: $\text{X} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

با توجه به این که در ساختار لوویس، تمام اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند از این رو ساختار یون به شکل مقابل است:

مجموع الکترون‌ها در این ساختار برابر با ۶۲ است. اکنون با استفاده از رابطه زیر می‌توان بار الکتریکی یون را تعیین کرد.

بار الکتریکی - تعداد الکترون اتم‌های X + تعداد الکترون اتم‌های اکسیژن = مجموع الکترون‌ها

$$-2 = 6 - (4 \times 8) \Rightarrow \text{بار} = 2 -$$

