



مرکز آموزشی و مشاوره ای
طوفان

زمان برگزاری: ۲۵ دقیقه

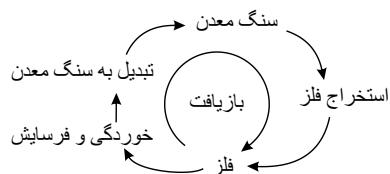
نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی جامع یازدهم

تاریخ آزمون: ۱۳۹۹/۰۴

۱) آرایش الکترونی یون M^{3+} به $3d^1$ ختم می‌شود. عنصر M به کدام دوره و گروه جدول تناوبی تعلق دارد؟

- ۱) گروه ۶ و دوره سوم ۲) گروه ۱۳ و دوره چهارم ۳) گروه ۴ و دوره چهارم ۴) گروه ۳ و دوره سوم



۲) باتوجه به شکل مقابل چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟ الف) شکل فرآیند استخراج فلز از

طبیعت و برگشت آن به طبیعت را نشان می‌دهد.

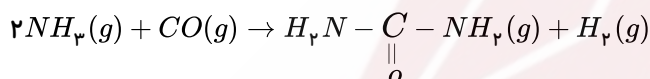
ب) با حذف بازیافت فلزها قانون پایستگی فلز در طبیعت نقض می‌شود.

پ) آهنک مصرف و استخراج فلز بسیار بیشتر از آهنک برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن است.

ت) شکل نشان می‌دهد که فلزها جزو منابع تجدیدپذیرند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

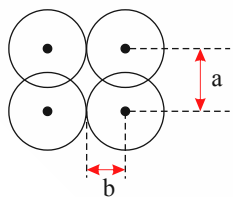
۳) تغییر آنتالپی واکنش زیر برحسب $KJ \cdot mol^{-1}$ چقدر است؟



پیوند	انرژی پیوندی ($KJ \cdot mol^{-1}$)	پیوند	انرژی پیوندی ($KJ \cdot mol^{-1}$)
$N-H$	۳۸۹	$N-C$	۲۹۳
$H-H$	۴۳۶	$C=O$	۷۴۵
		$C \equiv O$	۱۰۷۵

- ۱) ۶۸ ۲) -۸۶ ۳) -۶۸ ۴) ۸۶

۴) باتوجه به شکل داده شده که دو مولکول فلئور را در مجاورت یکدیگر نشان می‌دهد. کدام مطلب درباره‌ی فاصله‌های a و b درست است؟



۱) فاصله b برابر نصف فاصله a است.

۲) طول پیوند $F-F$ برابر $2b$ است.

۳) شعاع واندروالسی و b شعاع کووالانسی اتم فلئور است.

۴) شعاع واندروالسی و a طول پیوند کووالانسی فلئور است.

۵) کدام مطلب درباره‌ی شعاع اتم‌ها درست است؟

۱) شعاع آبیون هر غیر فلز از شعاع اتمی آن کوچک‌تر است.

۲) شعاع کاتیون هر فلز از شعاع اتمی آن بزرگ‌تر است.

۳) در گروه‌های اصلی با افزایش عدد اتمی عناصر شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

۴) در دوره‌ها با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی افزایش پیدا می‌کند.

۶) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) کولار، معروف‌ترین پلی‌آمید ساختگی است.

ب) پلی‌آمید را می‌توان از واکنش میان یک آمین نوع دوم و یک دی‌استر تهیه کرد.

پ) پوشاک تهیه شده از کولار سنگین، بسیار محکم و مقاوم در برابر بریدگی است.

ت) در ساختار یک پلی‌آمید هر اتم نیتروژن به تعداد اتم‌هایی یکسان با اتم کربن گروه عاملی متصل است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷) وجود اتم خواص منحصر به فردی به آمین‌ها داده است.

- ۱) اکسیژن - شیمیایی ۲) نیتروژن - شیمیایی ۳) اکسیژن - فیزیکی و شیمیایی ۴) نیتروژن - فیزیکی و شیمیایی



۸ نسبت جرم اتم‌های کربن به جرم اتم‌های هیدروژن در یک آلکن برابر است با:

$$(H = 1, C = 12g \cdot mol^{-1})$$

۱۲ ①

۱/۱۲ ④

۶ ②

۱/۶ ③

۱۲ ①

۹ چه تعداد از مطالب زیر در مورد نافلزهای گروه هالوژن‌ها نادرست است؟

الف) در حالت آزاد به صورت مولکول‌های دواتمی یافت می‌شوند.

ب) با افزایش نقطه ذوب و جوش این عناصر واکنش‌پذیری آنها نیز افزایش می‌یابد.

پ) دو عنصر گازی شکل در بین آنها وجود دارد.

ت) در بیرونی‌ترین لایه الکترونی آنها تنها یک الکترون کم‌تر از گاز نجیب هم‌دوره خود دارند.

۱ ①

۳ ③

۲ ②

۳ ③

۴ ④

۱۰ هر واحد فرمولی از ترکیب یونی حاصل از دو عنصر A و D ، شامل سه یون است. اگر یکی از یون‌ها به آرایش گاز نئون و یون دیگر به آرایش گاز

آرگون رسیده باشد، چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر همواره درست است؟

الف) عنصرهای A و D در دو دوره متوالی جدول تناوبی قرار دارند.

ب) اختلاف عدد اتمی A و D برابر ۱۱ است.

پ) یکی از دو عنصر A و D در دما و فشار اتاق به صورت مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شود.

ت) اتم هر کدام از عناصر A و D فاقد زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی $l = 2$ است.

۱ ①

۳ ③

۲ ②

۴ ④

۳ ③

۱۱ جویدن طولانی مدت نان یا پخته شدن سیب‌زمینی باعث کدام یک از پدیده‌های زیر می‌شود؟

الف) ایجاد مزه شیرین بیشتر (ب) ایجاد اندک مزه شیرین

پ) تبدیل نشاسته به گلوکز (ت) تبدیل نشاسته به لاکتوز

۱ الف و پ ①

۳ ب و پ ③

۲ ب و ت ②

۴ الف و ت ④

۳ ب و پ ③

۱۲ اگر آنتالپی سوختن متان و اتان به ترتیب برابر -890 و -1560 کیلوژول بر مول باشد. آنتالپی سوختن هگزان چند $kJ \cdot mol^{-1}$ است؟

-3570 ①

-4240 ③

-2680 ②

-5340 ④

-3570 ①

۱۳ ترتیب سرعت اکسید شدن فلزها با فرض شرایط یکسان در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$Fe > Cu > Zn$ ④

$Fe > Zn > Cu$ ③

$Zn > Cu > Fe$ ②

$Zn > Fe > Cu$ ①

۱۴ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) جرم مولی و نوع اتم‌های سازنده درشت مولکول‌ها بسیار زیاد است.

ب) ترتیب: پلی اتن < نفتالن < پروپان < آب را می‌توان به قدرت نیروهای بین مولکولی این ترکیب‌ها نسبت داد.

پ) برخلاف الیاف ساختگی، الیاف طبیعی تنها برای تهیه پارچه و پوشاک به کار می‌روند.

ت) ترتیب: نایلون < گلوکز < سیکلوهگزان < بنزن را می‌توان به جرم مولی این ترکیب‌ها نسبت داد.

۱ ①

۳ ③

۲ ②

۴ ④

۳ ③

۱۵ کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

۱ در سال حدود ۳۰ درصد از مواد غذایی تولید شده تبدیل به زباله می‌شوند.

۲ از چهره‌های آشکار ردپای غذا می‌توان به تولید گازهای گلخانه‌ای (به ویژه CO_2) اشاره کرد.

۳ چهره پنهان ردپای غذا شامل تمامی منابعی است که در تهیه غذا، از ابتدا تا انتها سهم داشته‌اند.

۴ با افزایش جمعیت و افزایش تقاضا برای غذا، ردپای غذا بر محیط‌زیست سنگین‌تر می‌شود.



- ۱۶) چند مورد از گزینه‌های زیر جمله «مولکول وینیل کلرید از نظر مشابه مولکول است» را به درستی کامل می‌کند.
 الف) شمار پیوندهای دوگانه - سیانو اتن
 ب) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن - سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده
 پ) شمار پیوندهای یگانه کربن - هیدروژن - فراوان‌ترین آلکان مایع در دمای اتاق
 ت) شمار اتم‌های هیدروژن - ساده‌ترین آلکین

۱) ۱ مورد

۲) ۲ مورد

۳) ۳ مورد

۴) ۴ مورد

۱۷) بر اساس قاعده آیوپاک نام ترکیب a ، کدام است؟

۱) ۲-برمو-۶-اتیل-۳،۵-دی‌متیل-۶-هپتن

۲) ۲-برمو-۳،۵-دی‌متیل-۶-اتیل-۶-هپتن

۳) ۶-برمو-۲-اتیل-۳،۵-دی‌متیل-۱-هپتن

۴) ۷-برمو-۳،۵-دی‌متیل-۲-اتیل-۱-هپتن

۱۸) در دوره سوم جدول دوره‌ای، شمار عنصرهای فلز و نافلز به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (با صرف نظر از گازهای نجیب)

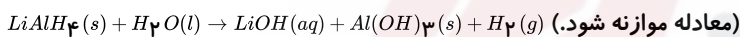
۳، ۴

۴، ۴

۳، ۳

۴، ۳

۱۹) اگر از واکنش ۵ گرم از $LiAlH_4(s)$ ناخالص با آب، طبق معادله زیر، $11.2L$ گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص $LiAlH_4(s)$ ، کدام است؟ ($Al = 27, Li = 7, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



۹۵

۹۰

۸۵

۸۰

۲۰) به ازای مصرف ۲ لیتر گاز نیتروژن با چگالی $2.8 g \cdot L^{-1}$ در واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ $\Delta H = -92 kJ$ با بازده ۷۵٪، می‌توان نتیجه گرفت که کیلوژول گرما می‌شود. ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۸،۴kJ مصرف

۱۸،۴kJ آزاد

۱۳،۸kJ مصرف

۱۳،۸kJ آزاد



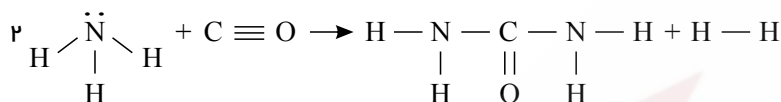
پاسخنامه تشریحی

۱) باتوجه به اینکه آرایش الکترونی یونی M^{3+} به $3d^1$ ختم می‌شود، آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم خنثای M به $3d^1 4s^2$ ختم می‌شود و جایگاه آن در گروه چهارم و دوره‌ی چهارم جدول تناوبی است.

۲) عبارتهای ب و ت نادرست هستند.

قانون پایستگی ماده در استخراج فلز از طبیعت و برگشت آن به طبیعت صادق است و با وجود بازگشت این مواد به طبیعت فلزها را باید جزو منابع تجدیدناپذیر در نظر گرفت زیرا آهنگ مصرف استخراج فلز بسیار بیشتر از آهنگ برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن است. بازیافت فلزها ربطی به قانون پایستگی فلز ندارد و فقط در جهت کاهش هزینه‌ها و صرفه‌جویی در وقت و انرژی است.

۳) ۱ ۲ ۳ ۴ ۳



$$6(N-H) + (C \equiv O) \rightarrow 4(N-H) + 2(N-C) + (C=O) + (H-H)$$

ΔH = (مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده‌ها) - (مجموع آنتالپی پیوندهای مواد واکنش دهنده‌ها)

$$\Delta H = (6 \times 389 + 1075) - (4 \times 389 + 2 \times 293 + 745 + 436) = +86 \text{ kJ}$$

۴) شعاع واندروالسی یعنی نصف طول واندروالس یعنی از مرکز تا لایه‌ی آخر است.

۵) فاصله‌ی میان دو هسته‌ی دو اتم تشکیل دهنده‌ی پیوند کووالانسی یعنی طول کووالانسی است.

۶) هنگامی که یک نافلز با جذب الکترون در لایه‌ی ظرفیتش به آنیون تبدیل می‌شود از آنجا که بار مثبت درون هسته‌ی آن تغییر نمی‌کند به دلیل کاهش بار مؤثر هسته بر الکترون‌های ظرفیت شعاع آن افزایش می‌یابد. این مطلب در مورد فلزها برعکس است. در فلزها با از دست دادن الکترون بار مؤثر هسته بر الکترون‌های ظرفیتی باقی‌مانده افزایش یافته و در نتیجه شعاع کاهش می‌یابد.

۷) فقط عبارت (ت) درست است.

۸) بررسی سایر عبارتهای:

(الف) کولار، یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهای ساختمانی است.

(ب) پلی‌آمید از واکنش یک دی‌آمین با یک دی‌اسید تهیه می‌شود.

(پ) پوشاک دوخته شده از کولار، سبک و بسیار محکم بوده و در برابر خراش، ضربه و بریدگی مقاوم است.

(ت) در ساختار یک پلی‌آمید هر اتم (N) تشکیل سه پیوند یگانه اشتراکی داده و در واقع به سه اتم دیگر متصل است و هر اتم کربن گروه عاملی $(-C-)$ نیز متصل به سه اتم دیگر است.

۹) ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

۱۰) آلکن دارای فرمول عمومی $C_n H_{2n}$ است و نسبت جرم اتم‌های کربن به جرم اتم‌های هیدروژن را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$C_n H_{2n} : \frac{12n}{2n} = 6$$

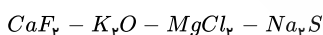
۱۱) درست - این عناصر در حالت آزاد به صورت $F_2(g)$ و $Cl_2(g)$ و $Br_2(l)$ و $I_2(s)$ یافت می‌شوند.

(ب) نادرست - در هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی نقطه ذوب و جوش زیاد اما واکنش پذیری آنها کم می‌شود.

(پ) درست - فلوئور و کلر گازی شکل‌اند.

(ت) درست - آرایش الکترونی هالوژن‌ها به $ns^2 np^5$ ختم می‌شود و در مقایسه با گاز نجیب هم‌دوره خود $(ns^2 np^6)$ یک الکترون کم‌تر دارند.

۱۲) فرمول ترکیب مورد نظر به یکی از دو صورت AD_2 یا A_2D است. باتوجه به این که آرایش یکی از یونها مشابه Ne و آرایش یون دیگر مشابه Ar است چهار حالت زیر امکان‌پذیر است:



بنابراین فقط مورد (ت) درست است - زیرا عدد اتمی نخستین عنصری که دارای زیرلایه‌ی $l = 2$ (زیرتراز d) است برابر ۲۱ است. در صورتی که در بین چهار حالت فوق بیشترین عدد اتمی متعلق به Ca و برابر ۲۰ است.

۱۳) نان و سیب‌زمینی سرشار از نشاسته است که جویدن طولانی‌مدت نان یا پخته‌شدن سیب‌زمینی باعث تبدیل بخشی از نشاسته به مونومرهای سازنده (گلوکز) شده و کمی مزه شیرین بوجود می‌آید.

۱۴) فرمول مولکولی متان CH_4 و اتان C_2H_6 است و اختلاف آنها در یک CH_2 است. پس به ازای هر CH_2 آنتالپی سوختن به اندازه $890 - 1560 = 670$ کیلوژول منفی‌تر می‌شود.

فرمول مولکولی C_6H_{14} (هگزان) در مقایسه با C_4H_{10} چهار CH_2 بیشتر دارد. پس:

$$\Delta H_{\text{سوختن}} C_6H_{14} = [-1560 - 4(670)] = -4240 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۵) هرچه فعالیت شیمیایی و واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد سرعت اکسید شدن آن فلز نیز بیشتر است. مقایسه میان واکنش‌پذیری فلزهای واسطه مورد نظر به صورت زیر است:

واکنش پذیری: $Zn > Fe > Cu$ سرعت اکسید شدن: $Zn > Fe > Cu$

۱۴) الف) نادرست - زیرا جرم مولی و شمار اتم‌های سازنده درشت مولکول‌ها بسیار زیاد است.

ب) نادرست - زیرا نیروهای بین مولکولی در آب مایع از پروپان گازی شکل قوی‌تر است. میان مولکول‌های آب برخلاف مولکول‌های پروپان پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
پ) نادرست - پنبه که جزو الیاف طبیعی است علاوه بر پارچه و پوشاک برای تولید تور ماهی‌گیری و گاز استریل و... نیز به کار می‌رود.

۱۵) از دیگر چهره‌های پنهان رذّای غذا، تولید گازهای گلخانه‌ای (به ویژه CO_2) است.

۱۶) بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴

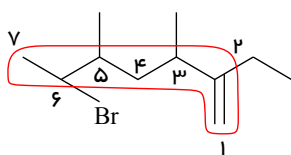
مورد الف) وینیل کلرید $H_2C=CHCl$ و سیانواتن $H_2C=CN$ دارای یک پیوند دوگانه هستند.

مورد ب) در وینیل کلرید $\frac{H}{C} = \frac{3}{2}$ است، در اتین $\frac{H}{C} = 1$ است.

مورد پ) در وینیل کلرید تعداد ۳ پیوند $H-C$ وجود دارد، در حالی که در پنتان ۱۲ پیوند $H-C$ وجود دارد.

مورد ت) ۳ اتم هیدروژن در وینیل کلرید؛ در حالی که در اتین ۲ اتم هیدروژن وجود دارد.

۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴



۶ - برم - ۲ - اتیل - ۳ - ۵ - دی‌متیل - ۱ - هپتن

در سایر گزینه‌ها شماره گذاری و تقدم حروف الفبای انگلیسی رعایت نشده است.

۱۸) در دوره سوم ۸ عنصر است که در میان آن‌ها Si شبه فلز است. سدیم، منیزیم و آلومینیوم فلز، فسفر، گوگرد، کلر و آرگون نافلز است؛ ولی با توجه به توضیح

تست که از گازهای نجیب صرف نظر کرده است؛ پس گزینه ۲ صحیح است.

۱۹) ابتدا معادله را موازنه می‌کنیم.



روش اول

$$\Delta g LiAlH_4 \times \frac{a}{100} \times \frac{1 mol}{38g} \times \frac{4 mol H_2}{1 mol} \times \frac{22.4 L}{1 mol H_2} = 11.24 \Rightarrow a = 95$$

روش دوم

$$\frac{\Delta g LiAlH_4 \times a}{1 \times 38 \times 100} = \frac{11.24}{4 \times 22.4} \rightarrow a = 95\%$$

۲۰) با توجه به معادله واکنش خواهیم داشت:

$$2 lit N_2 \times \frac{75 lit N_2}{100 lit N_2} \times \frac{2.8g N_2}{1 lit N_2} \times \frac{1 mol N_2}{28g N_2} \times \frac{-92 kJ}{1 mol N_2} = -13.8 kJ$$

از آنجایی که علامت گرمای بدست آمده منفی است بنابراین می‌توان گفت ۱۳٫۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴

۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴

۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴

۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴

