

آزمون تألیفی مرحله ۱

*استفاده از جدول تناوبی مجاز نمی باشد.

*استفاده از ماشین حساب بلامانع است.

*تعداد کل سؤالات: ۳۵ تست

*زمان آزمون: ۷۰ دقیقه

۱) کدام مقدار برای عدد اکسایش عنصری با آرایش الکترونی $4s^2 3d^1 [Ar]$ رایج‌تر است؟

الف) +۷ ب) +۵ ج) +۱ د) -۱

۲) عددهای کوانتومی یک الکترون در زیرلایه $3p$ اتم ^{13}Al با کدام گزینه مطابقت دارد؟

الف) $(\frac{1}{2}, 0, 0, +\frac{1}{2})$ ب) $(\frac{1}{2}, 1, 0, +\frac{1}{2})$ ج) $(\frac{1}{2}, 1, 1, +\frac{1}{2})$ د) $(\frac{1}{2}, 1, 2, +\frac{1}{2})$

۳) کدام دو خاصیت عنصرها در دوره‌ها و گروه‌های جدول تناوبی عکس یک‌دیگر تغییر می‌کنند؟

الف) الکترونگاتیوی-شعاع اتمی ب) الکترون خواهی-انرژی یونش

ج) الکترون خواهی-شعاع یونی د) خاصیت فلزی-شعاع یونی

۴) انرژی نخستین یونش کدام عنصر کم‌تر است؟

الف) B ب) ^{13}Al ج) ^{31}Ga د) ^{49}In

۵) علت اصلی افزایش الکترونگاتیوی عنصرها بر اثر افزایش عدد اتمی در هر دوره از جدول تناوبی کدام است؟

الف) ثابت ماندن تعداد ترازهای فرعی اشغال شده و افزایش بار مؤثر هسته

ب) ثابت بودن تعداد ترازهای اصلی و افزایش بار مؤثر هسته

ج) زیاد شدن الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت و کاهش شعاع اتمی

د) زیاد شدن تعداد ترازهای فرعی اشغال شده و کاهش شعاع اتمی

۶) در اتم هیدروژن، کدام انتقال الکترونی نیاز به انرژی بیش‌تری دارد؟

الف) $n = 3 \rightarrow n = 5$ ب) $n = 4 \rightarrow n = 6$ ج) $n = 4 \rightarrow n = 7$ د) $n = 4 \rightarrow n = 10$

۷) کدام عناصر جزو لانتانیدها هستند؟

${}_{70}A, {}_{72}B, {}_{58}C, {}_{56}D$

الف) A, C ب) B, C ج) A, D د) B, D

۸) کدام گزینه درست است؟

الف) در اتم هیدروژن، همه‌ی زیرلایه‌های یک لایه‌ی الکترونی، هم‌انرژی هستند.

ب) در اتم هیدروژن، با افزایش n فاصله‌ی زیرلایه‌ها از هسته ثابت می‌ماند.

ج) در اتم‌هایی با بیش از یک الکترون، زیرلایه‌های موجود در یک لایه‌ی الکترونی هم‌انرژی هستند.

د) در اتم هیدروژن، انرژی زیرلایه‌ها افزون بر n به عدد کوانتومی l نیز وابسته است.

۹) کدام فرمول یا نام شیمیایی صحیح نیست؟

الف) $NaPO_3$: سدیم هیپوفسفات

ب) BaO_2 : باریم پراکسید

ج) BN : بور نیتريد

د) Hg_2O_2 : جیوه (I) اکسید

۱۰) پس از حرارت دادن مقداری $Al_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O$ و تشکیل نمک خشک، ۲۷ درصد کاهش جرم اتفاق افتاده است. X را بیابید.

$$[Al_2(SO_4)_3] = 342 \text{ g/mol}$$

الف) ۵

ب) ۶

ج) ۷

د) هیچ کدام

۱۱) کدام ترتیب زاویه‌ی پیوندی درست است؟

الف) $BeF_2 = CO_2 > SCN^-$

ب) $CO_3^{2-} > BF_3 > NO_3^-$

ج) $CO_2 > SO_2 > SO_3$

د) $NH_4^+ > NH_3 > NH_2^-$

۱۲) در ساختار لوویس $S_2O_8^{2-}$ نسبت تعداد زوج الکترون‌های پیوندی به غیر پیوندی چند است؟

الف) $\frac{22}{13}$

ب) $\frac{9}{22}$

ج) $\frac{9}{23}$

د) $\frac{22}{9}$

۱۳) چه تعداد از گونه‌های زیر ساختار مسطح دارند؟

الف) ۲

ب) ۳

ج) ۴

د) ۵

۱۴) X نافلزی است که در آن گونه‌ی XF_4^- زاویه‌ی 180° دارد. حدس می‌زنید شکل XF_4^- چگونه است؟

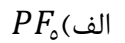
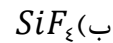
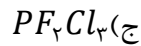
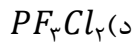
الف) مسطح مربعی

ب) ۴ وجهی منتظم

ج) T شکل

د) هرم با قاعده‌ی مربعی

۱۵) کدام مولکول، قطبی است؟



۱۶) شکل هندسی پیرامون اتم‌های Sb در ساختار متقارن $Sb_2OCl_6^{2-}$ کدام است؟

الف) دو هرمی مثلثی

ب) هرم مربع القاعده

ج) هشت وجهی

د) مسطح مربعی

۱۷) 40 ml سولفوریک اسید $2M$ و 10 mL سولفوریک اسید $4M$ را مخلوط کرده و پس از به هم زدن، به 10 mL از آن، مقدار کافی $BaCl_2$ اضافه می‌کنیم. چند مول رسوب حاصل خواهد شد؟

الف) 2.4×10^{-1}

ب) 2.4×10^{-2}

ج) 2.4×10^{-3}

د) 3.4×10^{-2}

۱۸) یک گرم از کدام گاز در شرایط متعارفی حجم بیش تری اشغال می‌کند؟

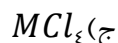
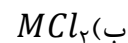
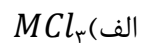
الف) نئون

ب) فلوئور

ج) اکسیژن

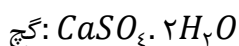
د) متان

۱۹) از واکنش 0.08 مول فلز مجهول M با مقدار اضافی HCl در شرایط استاندارد، 1792 mL گاز هیدروژن آزاد می‌شود. فرمول کلرید فلز M کدام است؟



۲۰) زمانی که به ملات پاریس، آب اضافه‌شود، بسته می‌شود و به گچ تبدیل می‌شود. برای بسته‌شدن 0.5 kg ملات، چند گرم آب نیاز است؟

$$Ca = 40, S = 32, O = 16, H = 1$$



الف) 99.26

ب) 132.35

ج) 124.14

د) 93.1

۲۱) برای تهیه 1 L محلول $0.1M$ HCl چند گرم محلول 36.5% جرمی HCl نیاز است؟

الف) 36.5

ب) 100

ج) 365

د) 10

۲۲) درصد جرمی کربن در یک هیدروکربن مایع 83.33 است. از سوختن 36 g از این هیدروکربن، چند گرم CO_2 تولید می‌شود؟

$$C = 12, H = 1, O = 16$$

الف) 44

ب) 55

ج) 88

د) 110

۲۳) مخلوطی از CO و SO_2 به جرم 9.2 g در اثر سوختن با O_2 مقدار 38.18 kJ گرما آزاد می‌کند. درصد جرمی CO چقدر است؟

$$\Delta_f H[CO_2] = -393.5$$

$$\Delta_f H[CO] = -110.5$$

$$\Delta_f H[SO_2] = -395.0$$

(د) ۶۴.۶٪

$$\Delta_f H[SO_2] = -296.8$$

(ج) ۳۰.۴٪

(ب) ۳۵.۴٪

(الف) ۶۹.۵٪

(۲۴) آنتالپی پیوند $H-H$ برابر 436 kJ/mol و آنتالپی تشکیل CH_4 ، C_2H_6 ، C_2H_4 و $C(g)$ به ترتیب بر حسب کیلوژول بر مول برابر 716.7 و 52.26 ، -84.86 ، -74.81 می باشد. اختلاف آنتالپی پیوند $C=C$ و $C-C$ چه قدر است؟

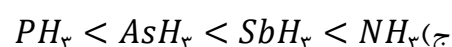
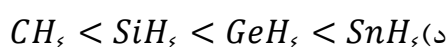
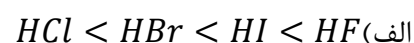
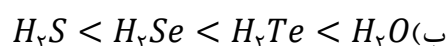
(د) ۲۵۶

(ج) ۳۰۲

(ب) ۱۸۰

(الف) ۲۰۰

(۲۵) کدام مقایسه در مورد دمای جوش ترکیبات نادرست است؟



(۲۶) کدام یک دارای ذرات حل شونده ی بیشتری است؟

(ب) ۲۵۰ سانتی متر مکعب محلول کلسیم کلرید ۲ مولار

(الف) یک دسی متر مکعب محلول اتانول یک مولار

(د) ۵۰۰ سانتی متر مکعب استیک اسید یک مولار

(ج) یک لیتر محلول شکر یک مولار

(۲۷) کدام یک از محلول های آبی زیر دمای جوش بیش تری دارد؟

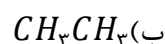
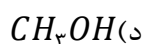
(د) ۰.۴ مولال H_2SO_4

(ج) ۰.۵ مولال H_3PO_4

(ب) ۱.۵ مولال شکر

(الف) ۰.۵ مولال $NaCl$

(۲۸) در دما و فشار یکسان، کدام گونه ی زیر فشار بخار بیش تری دارد؟



(۲۹) انحلال پذیری یک ترکیب یونی در آب در دمای $100^\circ C$ و $10^\circ C$ برابر با $100g$ و $10g$ است. هرگاه $100g$ محلول سیر شده در $100^\circ C$ را تا $10^\circ C$ سرد کنیم، چند گرم رسوب ایجاد می شود؟

(د) ۳۵

(ج) ۴۰

(ب) ۴۵

(الف) ۵۰

(۳۰) کدام مورد در مورد کلوییدها صحیح نیست؟

(الف) کلویید را می توان پلی میان محلول و سوسپانسیون در نظر گرفت.

(ب) کلوییدها، محلول هایی همگن به شمار می آیند که ظاهری کدر دارند.

(ج) ذرات کلوییدی حرکاتی دائمی و نامنظم دارند.

(د) کلوییدها ذرات درشتی دارند که باعث پخش نور مرئی می گردند.

۳۱) برای هیدروکربنی با فرمول C_7H_{14} چند ایزومر مشتق شده از ۲-پنتن می توان رسم کرد؟

الف) ۴

ب) ۵

ج) ۶

د) ۷

۳۲) ۰.۳۴۲ گرم از یک ترکیب آلی با فرمول تجربی $C_xH_yO_z$ در مجاورت هوای کافی سوخته و ۰.۷۵ گرم کربن دی اکسید و ۰.۴۱ گرم آب تولید می کند. حاصل جمع $x + y + z$ کدام است؟

الف) ۱۱

ب) ۱۲

ج) ۱۰

د) ۹

۳۳) چند ایزومر ساختاری برای C_4H_9Cl موجود است؟

الف) ۲

ب) ۳

ج) ۴

د) ۵

۳۴) ترکیبی به فرمول $C_6H_{12}O$ می تواند جزء کدام خانواده ی زیر باشد؟

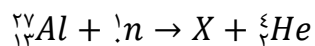
الف) اسیدها

ب) استرها

ج) کتونها

د) اترها

۳۵) در نتیجه ی واکنش هسته ای زیر، کدام عنصر تولید می شود؟



الف) Ne

ب) Na

ج) Mg

د) Si