

۱- کدام یک از عناصر زیر با عنصر X با آرایش الکترونی $[Kr]4s^2 4p^3$ ، به ترتیب از راست به چپ در یک گروه و در یک دوره تناوب در جدول دوره‌های قرار دارد؟

$53F$ ، $33E$ ، $51D$ ، $83C$ ، $43B$ ، $23A$

(۱) A - C و B (۲) F - E و D (۳) D و C - E و B (۴) F و B - E و C

۲- برای عنصر A نسبت فراوانی ایزوتوپ‌های اول به سوم، $\frac{2}{5}$ و نسبت فراوانی ایزوتوپ‌های اول به دوم، $\frac{2}{3}$ است. این عنصر دارای سه ایزوتوپ

A_1^{M-1} ، A_2^M و A_3^{M+2} است. جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟

(۱) $M + 0.2$ (۲) $M + 0.4$ (۳) $M + 0.8$ (۴) $M + 0.6$

۳- گونه‌های A^{2+} و B^{2-} دارای ۲۷ و ۱۶ پروتون هستند. شماره پروتون‌ها در اتم A چند واحد بیش‌تر از شماره نوترون‌ها در اتم B است؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۴- مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های موجود در بیرونی‌ترین زیرلایه کدام عنصر در حالت پایه، برابر ۲۰ است؟

(۱) $33Ge$ (۲) $34Se$ (۳) $33As$ (۴) $35Br$

۵- تعداد الکترون‌ها در 0.75 گرم CO_3^{2-} کدام است؟ ($C = 12$ ، $O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $22/5 \times 10^{23}$ (۲) $24/0.8 \times 10^{23}$ (۳) $24/0.8 \times 10^{22}$ (۴) $22/5 \times 10^{22}$

۶- نسبت شماره الکترون‌ها با $L = 1$ به شماره الکترون‌های ظرفیتی با $L = 2$ در اتم X کدام است؟

(۱) $1/2$ (۲) $1/8$ (۳) $2/4$ (۴) $1/1$

۷- همه عبارات‌های زیر درباره نشر نور و طیف نشری درست هستند، به جز

(آ) تعداد خطوط رنگی طیف نشری خطی هلیوم بیش‌تر از طیف نشری خطی لیتیم است.

(ب) برای الکترون، نشر نور، مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است.

(پ) حتی با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی، نمی‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و آرایش الکترونی اتم دست یافت.

(ت) طول موج رنگ شعله سدیم کلرید بیش‌تر از طول موج رنگ شعله لیتیم کلرید است.

(ث) الکترون، انرژی را به صورت پیمانه‌ای جذب یا نشر می‌کند پس انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، کوانتومی است.

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

۸- با توجه به برقراری قانون پایستگی جرم، نسبت $\frac{x}{y}$ در واکنش زیر کدام است؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۹- چه تعداد از موارد زیر درست نیستند؟

(آ) شماره الکترون‌های ناپیوندی در دی‌نیتروژن مونوکسید و کربونیل سولفید SCO برابر است.

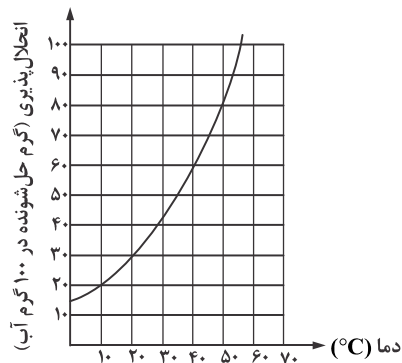
(ب) در ساختار لوویس ترکیب‌های NOCl، SO_3 و CH_4O تنها یک پیوند دوگانه وجود دارد.

(پ) نسبت شماره جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آنیون نیترات و کربنات با هم برابر است.

(ت) در بین ترکیب‌های NO، NO_2 و CH_4 فقط در یک ترکیب، همه اتم‌ها آرایش هشت‌تایی دارند.

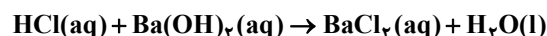
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰- با توجه به نمودار زیر، اگر ۴۵۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات را از دمای ۵۰°C به ۴۰°C سرد کنیم، شمار مول‌های پتاسیم نیترات رسوب کرده به تقریب کدام است؟ (N = ۱۴, O = ۱۶, K = ۳۹ g · mol⁻¹)



- ۰/۱ (۱)
- ۰/۵ (۲)
- ۰/۴ (۳)
- ۰/۲ (۴)

۱۱- چند گرم محلول سیر شده هیدروسیانیک اسید در دمای ۲۰°C مطابق واکنش موازنه نشده زیر با ۲۰۰ میلی لیتر محلول نیم مولار باریم هیدروکسید به طور کامل واکنش می‌دهد؟ (H = ۱, Cl = ۳۵/۵ g · mol⁻¹ و انحلال پذیری HCl در دمای ۲۰°C برابر ۷۳ گرم است.)



- ۱۱۷/۳ (۴)
- ۱۰۷/۳ (۳)
- ۱۷/۳ (۲)
- ۷/۳ (۱)

۱۲- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

(آ) از بین گازهای CO و N_۲، گاز CO آسان تر به مایع تبدیل می‌شود.

(ب) علت انحلال استون (CH_۳COCH_۳) در آب تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین مولکولهای استون و آب است.

(پ) وجود یون سدیم (Na⁺) برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است، به طوری که انتقال پیامهای عصبی بدون وجود این یون، امکان پذیر نیست.

(ت) میانگین قدرت پیوند یونی در BaSO_۴ و پیوندهای هیدروژنی در آب بیش تر از نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول است.

(ث) جرم مولی استون (CH_۳COCH_۳) بیش تر از اتانول (C_۲H_۵OH)، ولی دمای جوش استون پایین تر از اتانول است.

- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۳ (۳)
- ۱ (۴)

۱۳- با توجه به عنصرهای C، Na، Mg، Si، P، S، Cl، Ca، Ge، Sn و Pb، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) نسبت شمار عناصر نافلزی به شبه فلزی برابر دو می‌باشد.

(ب) در بین این عنصرها، تنها یک عنصر در دمای اتاق به صورت دو اتمی و گازی است.

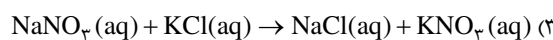
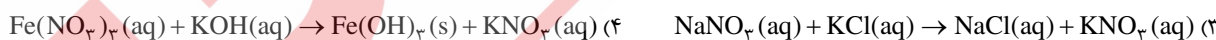
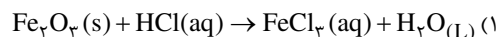
(پ) اتم ۶ مورد از این عنصرها در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(ت) ۶۰ درصد عنصرهای داده شده در یک دوره تناوب جدول جای دارند.

(ث) ۴ عنصر از عنصرهای داده شده فلز می‌باشند.

- ۵ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۲ (۴)

۱۴- کدام واکنش با سه واکنش دیگر متفاوت است؟



۱۵- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

(آ) در دوره تناوبی که عنصر Y قرار دارد، دو شبه فلز وجود دارد.

(ب) تعداد شبه فلزها در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای با تعداد شبه فلزها در دوره ۶ با هم برابر است.

(پ) در گروههای ۱۳، ۱۴ و ۱۵ جدول دوره‌ای هم فلز، هم شبه فلز و هم نافلز وجود دارد.

(ت) اختلاف تعداد عناصر دوره ۳ و ۴ جدول دوره‌ای با عدد اتمی یکی از گازهای نجیب برابر است.

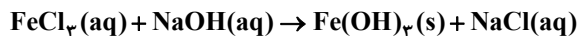
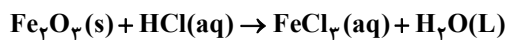
(ث) شمار عناصر با حالت فیزیکی جامد در دمای اتاق در دوره سوم جدول تناوبی با شمار عناصر با نماد دو حرفی در این دوره برابر است.

- ب و پ (۱)
- آ و ت (۲)
- آ و ث (۳)
- پ (۴)

۱۶- ژرمانیم (Ge) عنصری شبه فلز از گروه چهاردهم جدول دوره‌ای است که رسانایی گرمایی و در اثر ضربه خرد

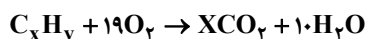
- (۱) دارد - می‌شود
- (۲) ندارد - نمی‌شود
- (۳) ندارد - می‌شود
- (۴) دارد - نمی‌شود

۱۷- یک قطعه ۸۰ گرمی از یک نمونه سنگ معدن آهن را در ۲۰۰ میلی لیتر از محلول هیدروکلریک اسید انداخته ایم تا یون های Fe^{3+} آن به صورت محلول درآیند. اگر با افزودن مقدار کافی $NaOH(s)$ به این محلول، ۲۱/۴ گرم رسوب به دست آید، درصد جرمی آهن در این نمونه سنگ معدن کدام است؟ (معادله واکنش ها موازنه شود). ($H = 1, O = 16, Fe = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



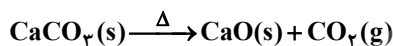
۴ (۱) ۸ (۲) ۱۴ (۳) ۱۱/۲ (۴)

۱۸- هیدروکربنی با فرمول C_xH_y مطابق معادله واکنش موازنه شده زیر می سوزد. بر این اساس این هیدروکربن چند کربنه است؟ و در واکنش با چند مول هیدروژن در شرایط مناسب به یک ترکیب سیر شده تبدیل می شود؟



۲-۶ (۱) ۲-۷ (۲) ۳-۶ (۳) ۳-۷ (۴)

۱۹- در یک بوته چینی (وسیله ای آزمایشگاهی با مقاومت گرمایی بسیار زیاد) که ۱۰۰ گرم وزن دارد، ۵۰ گرم کلسیم کربنات ناخالص اضافه می کنیم و آن را در کوره با دمای مناسب قرار می دهیم. اگر پس از پایان واکنش، ترازو ۱۳۹ گرم را نشان دهد درصد خلوص این نمونه کلسیم کربنات کدام است؟ (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند و به صورت جامد در ظرف باقی می ماند). ($C = 12, O = 16, Ca = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۲۵ (۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴)

۲۰- از واکنش بی هوازی تخمیر گلوکز می توان برای تهیه سوخت سبز استفاده کرد. حساب کنید از تخمیر هر تن گلوکز، به تقریب چند تن سوخت سبز (اتانول) تولید می شود. اگر بازده واکنش ۸۰ درصد باشد، ضمناً این فرایند آلاینده گازی تولید می کند یا تولید نمی کند؟



۰/۵ (۱) - تولید نمی کند. ۰/۴ (۲) - تولید نمی کند. ۰/۵ (۳) - تولید می کند. ۰/۴ (۴) - تولید می کند.

۲۱- تیغه ای فولادی به جرم ۲۰۰ گرم با خلوص ۸۰٪ را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می اندازیم. حجم گاز هیدروژن تولید شده در شرایط STP کدام است؟ (بازده واکنش ۹۰ درصد می باشد). ($H = 1, Fe = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۲/۴ (۱) ۵۷/۶ (۲) ۴۴/۸ (۳) ۶۴ (۴)



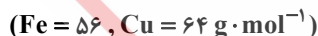
۲۲- ΔH واکنش و میانگین آنتالپی پیوندهای $C \equiv C$ ، $O = O$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $N-H$ و $C-H$ ، $O-H$ به ترتیب برابر ۴۹۵، ۸۸۰، ۴۶۳، ۴۱۴ و ۳۹۰ کیلوژول است.

-۹۱۰ (۱) -۱۰۰۷ (۲) -۹۱۶ (۳) -۱۰۱۷ (۴)

۲۳- کدام عامل در سرعت انجام واکنش سوختن مواد، نقش کمتری دارد؟

(۱) ماهیت ماده سوختنی (۲) سطح تماس (۳) حجم (۴) دما

۲۴- با قرار دادن یک میخ آهنی تمییز درون ۲۰۰ میلی لیتر محلول $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ مس II سولفات، چه تعداد از پدیده های زیر رخ می دهد؟



(آ) محلول به تدریج بی رنگ می شود.

(ب) جرم مواد شرکت کننده در واکنش ثابت می ماند.

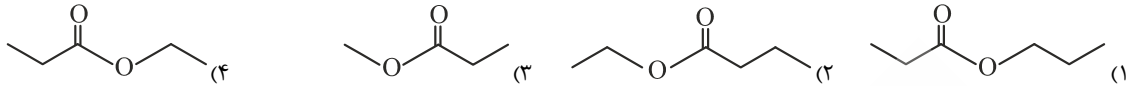
(پ) جرم مواد جامد موجود در ظرف افزایش می یابد.

(ت) مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده ها با واکنش دهنده ها در معادله موازنه شده واکنش با هم برابر است.

(ث) طی واکنش، گاز هیدروژن تولید می شود.

۱ (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۲۵- کدام یک از ترکیب‌های زیر در شرایط مناسب به وسیله آب تجزیه شده و به اتانول و یک کربوکسیلیک اسید به فرمول $C_3H_6O_2$ تبدیل می‌شود؟



۲۶- الکل سازنده استر موجود در کدام میوه زیر به هر نسبتی در آب، حل نمی‌شود و اسید سازنده استر کدام میوه زیر، آشناترین کربوکسیلیک

اسید است؟

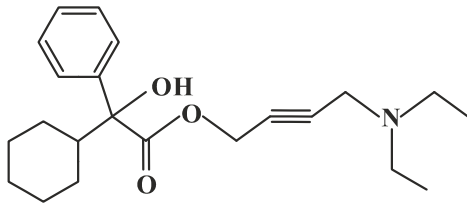
(۴) انگور - سیب

(۳) موز - موز

(۲) سیب - انگور

(۱) موز - آناناس

۲۷- چه تعداد از موارد زیر درباره ترکیبی با ساختار مولکولی مقابل درست است؟



(آ) دارای گروه‌های عاملی آمینی و کربوکسیل است.

(ب) با ۶ مول هیدروژن واکنش داده و به ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

(پ) ۵ اتم کربن در آن یافت می‌شود که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(ت) دارای ۷ جفت الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم‌ها است.

(ث) دارای ۳۰ اتم هیدروژن است.

(۴) ۲

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۱

۲۸- فرمول مولکولی بنز آلدهید، وینیل کلرید و منتول به ترتیب در کدام گزینه به درستی آمده است؟

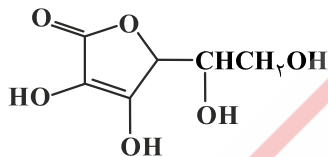
(۲) C_7H_8O , C_2H_3Cl , $C_7H_{14}O$

(۱) C_7H_6O , $C_2H_3Cl_2$, $C_6H_{12}O$

(۴) C_7H_8O , $C_2H_3Cl_2$, $C_6H_{12}O$

(۳) C_7H_6O , C_2H_3Cl , $C_7H_{14}O$

۲۹- با توجه به ساختار ویتامین ث، چه تعداد از عبارات‌های زیر درباره آن نادرست است؟



(آ) یک ویتامین محلول در آب با فرمول مولکولی $C_6H_7O_6$ است.

(ب) دارای ۱۲ جفت الکترون غیراشتراکی و ۲۲ جفت الکترون اشتراکی است.

(پ) دارای گروه‌های عاملی الکلی، اتری و کتونی است.

(ت) می‌تواند با دو مولکول هیدروژن واکنش دهد و به یک ترکیب سیر شده تبدیل شود.

(ث) شمار اتم‌های کربن آن با شمار اتم‌های کربن استر عامل بو و طعم آناناس، برابر است.

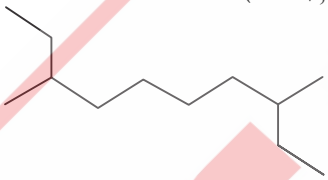
(۴) ۳

(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۰- کدام موارد از مطالب زیر، درباره آلکانی با فرمول «پیوند - خط» مقابل درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)



(آ) نام آن ۲ - اتیل - ۷ - متیل نونان است.

(ب) جرم مولی آن، ۴/۱۵ برابر جرم مولی پروپین است.

(پ) فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ۳ - اتیل دکان، یکسان است.

(ت) شمار گروه‌های CH_3 در مولکول آن، ۱/۵ برابر شمار گروه‌های CH_3 است.

(۴) ب، پ، ت

(۳) آ، ب، پ

(۲) پ، ت

(۱) آ، ت