

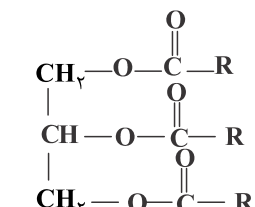
## شیمی

۱- اگر درصد جرمی کربن در یک اسید چرب که همه پیوندهای کربن - کربن آن یگانه هستند برابر ۷۲/۹ باشد در ساختار هر مولکول آن چند پیوند وجود دارد؟ ( $C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۴۱ (۱) ۴۴ (۲) ۴۷ (۳) ۵۰ (۴)

۲- استری سنگین در ساختار خود ۱۶۴ اتم دارد. اگر بخش‌های هیدروکربنی (R) در این استر، همگی مشابه و سیر شده و زنجیری باشند، اختلاف جرم مولی اسید چرب سازنده این استر با جرم مولی الکل سه عاملی سازنده آن ( $C_3H_8O_3$ ) کدام است؟

( $C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



فرم کلی استر سنگین

۱۹۲ (۱)

۷۱۸ (۲)

۷۹۸ (۳)

۱۷۸ (۴)

۳- در مورد مواد زیر چند مطلب بیان شده درست است؟

«اتیلن گلیکول - بنزین - اوره - وازلین و روغن زیتون»

- دو مورد از آن‌ها در آب و سه مورد در هگزان محلول هستند.

- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار مولکول‌های اتیلن گلیکول و اوره برابر است.

- شمار اتم‌های مولکول اتیلن گلیکول برابر اختلاف شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در بنزین است.

- در سه ماده گروه عاملی قطبی و مولکول مربوطه نیز قطبی است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۴- موارد کدام گزینه، عبارت‌های داده شده را به درستی کامل می‌کند؟

(آ) به موادی که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط حضور دارند، ..... گویند.

(ب) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شماری گروه ..... دارد.

(پ) اگر ذره‌های حل‌شونده با مولکول‌های حلال ..... برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود.

(۱) (آ) محلول غلیظ (ب) کربوکسیل (پ) پیوند قوی (۲) (آ) آلایند (ب) هیدروکسیل (پ) پیوند قوی

(۳) (آ) آلایند (ب) هیدروکسیل (پ) جاذبه مناسب (۴) (آ) محلول غلیظ (ب) کربوکسیل (پ) جاذبه مناسب

۵- مقایسه قدرت نیروی بین مولکولی برای مولکول‌های دو مایع A و B به صورت زیر است. (..... نشان دهنده جاذبه ذرات است.)

$A \cdots \cdots B > A \cdots \cdots A, B \cdots \cdots B < A \cdots \cdots A$

چند مورد از موارد زیر درباره A و B الزاماً درست است؟

(آ) اگر مولکول A قطبی باشد، مولکول B ناقطبی خواهد بود.

(ب) دو ماده A و B در یکدیگر حل می‌شوند.

(پ) تمایل بخار A به مایع شدن بیشتر از بخار B است.

(ت) A می‌تواند آب و B می‌تواند اتانول باشد.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر (۱)

۶- چند خانه از خانه‌های جدول زیر به درستی پر نشده‌اند؟

| ویژگی               | نوع مخلوط             | کلویید                                         | سوسپانسیون                                     | محلول              |
|---------------------|-----------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------|
| پایداری             | ته‌نشین نمی‌شود.      | ته‌نشین می‌شود.                                | ته‌نشین نمی‌شود.                               | ته‌نشین نمی‌شود.   |
| رفتار در برابر نور  | نور را پخش می‌کند.    | پخش نور ندارد.                                 | پخش نور ندارد.                                 | پخش نور ندارد.     |
| همگن یا ناهمگن بودن | همگن                  | ناهمگن                                         | همگن                                           | همگن               |
| ذره‌های سازنده      | توده‌های مولکولی بزرگ | توده‌های مولکولی کوچک یا مولکول‌های بسیار بزرگ | توده‌های مولکولی کوچک یا مولکول‌های بسیار بزرگ | مولکول‌ها و یون‌ها |

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۷- شمار هیدروژن‌ها در یک پاک‌کننده غیر صابونی با شمار آن‌ها در یک پاک‌کننده صابونی جامد برابر است، اگر بخش هیدروکربنی R در هر دو مولکول سیر شده باشد، اختلاف جرم مولی این دو پاک‌کننده کدام است؟

(C = ۱۲, O = ۱۶, S = ۳۲, Na = ۲۳, H = ۱ : g · mol<sup>-1</sup>)

۹۸ (۴)

۱۱۲ (۳)

۸۴ (۲)

۳۶ (۱)

۸- با توجه به ساختار داده شده، چند مورد درست بیان شده است؟

(آ) در ساختار آن شمار هیدروژن‌ها، دوازده عدد از مجموع شمار سایر اتم‌ها بیش تر است.

(ب) جرم مولی آن با جرم مولی نوزدهمین آلکین زنجیری برابر است.

(پ) اگر به جای Na<sup>+</sup> یون‌های K<sup>+</sup> یا NH<sub>4</sub><sup>+</sup> قرار دهیم دمای ذوب آن کاهش می‌یابد.

(ت) از واکنش کامل ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۵/۵٪ مolar سود، ۲۷/۸ گرم صابون جامد به‌دست می‌آید.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹- چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

(آ) مقدار صابون روی قدرت پاک‌کنندگی آن تاثیر دارد.

(ب) سر ناقطبی صابون سبب پراکنده شدن چربی‌ها در آب می‌شود.

(پ) درصد پلی‌استر در پارچه با درصد لکه‌های باقی‌مانده روی آن رابطه معکوس دارد.

(ت) لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آن‌ها برجای می‌ماند، رسوب‌های (RCOO)<sub>۲</sub>Ca و (RCOO)<sub>۲</sub>Mg هستند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۰- اگر در ساختار صابون (دارای ۱۸ اتم کربن) در بخش باردار، به جای گروه COO<sup>-</sup> گروه SO<sub>3</sub><sup>-</sup> قرار گیرد، کدام تغییر روی می‌دهد؟

(S = ۳۲, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g · mol<sup>-1</sup>)

(۲) افزایش جرم مولکولی و شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول ترکیب

(۱) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک‌کننده

(۴) کاهش انحلال‌پذیری ترکیب به‌دست آمده در آب

(۳) تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات در مخلوط چربی در آب

۱۱- با توجه به معادله واکنش مخلوط آلومینیوم و سدیم هیدروکسید با آب، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟



- با فشار گاز هیدروژن تولید شده لوله‌ها و مسیرهایی که رسوب و تجمع چربی دارد باز می‌شود.

- واکنش گرماده بوده و افزایش دما باعث ذوب شدن چربی‌ها در مسیر لوله‌ها می‌شود.

- اگر از پودر آلومینیوم استفاده شود، قدرت پاک‌کنندگی بیشتر می‌شود.

- سدیم هیدروکسید موجود در آن با چربی‌ها واکنش داده و تولید صابون می‌کند که باعث از بین رفتن چربی‌ها می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲- اگر در واکنش ۵ گرم از یک صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، با کلسیم کلرید، ۴/۹۴ گرم رسوب تشکیل شود. شمار اتم‌های کربن

در فرمول صابون کدام است؟ (C = ۱۲, H = ۱, Na = ۲۳, Ca = ۴۰ : g · mol<sup>-1</sup>)

۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۲)

۱۱ (۱)

۱۳- چند مورد از موارد بیان شده، نادرست هستند؟

(آ) ذره‌های کلوییدی، درشت‌تر از ذرات محلول بوده و نور را پخش می‌کنند.

(ب) مخلوط آب و روغن به کمک صابون در هم حل شده و محلولی پایدار تشکیل می‌دهند.

(پ) شیر، ژله، سس مایونز و رنگ‌های پوششی نمونه‌هایی از کلویدها هستند.

(ت) محلول‌ها پایدار، سوسپانسیون‌ها ناپایدار و کلویدها نیز پلی بین آن دو بوده و نیمه پایدار هستند.

(ث) مس (II) سولفات در آب، محلول و شربت معده سوسپانسیون است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴- ویژگی بیان شده، در چند مورد برای پاک‌کننده‌های غیرصابونی بیش‌تر از پاک‌کننده‌های صابونی است؟

«قدرت پاک‌کنندگی - جرم مولی در کربن‌های برابر - میزان کف تولیدی در شرایط برابر - ردپای کربن دی‌اکسید - انحلال‌پذیری در آب سخت»

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۵- چند مورد از مطالب بیان شده نادرست است؟

- افزایش تقاضای جهانی، پاک‌کنندگی کمتر در آب‌های سخت و کمبود روغن و چربی کافی باعث تولید پاک‌کننده غیرصابونی شدند.

- پاک‌کننده‌ها با انجام واکنش شیمیایی و درهم شکستن ساختار آلاینده (به شکل لکه یا رسوب) باعث از بین رفتن آن‌ها می‌شوند.

- از واکنش یک مول استر سنگین با سدیم هیدروکسید، یک مول صابون تولید می‌شود.

- لکه‌های روی لباس‌های پلی استری چسبندگی کمتری از لکه‌های روی لباس‌های نخی داشته و راحت‌تر جدا می‌شوند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۶- غلظت یون منیزیم در آب یک چشمه برابر  $4800 \text{ ppm}$  است. اگر در اثر وارد کردن مقدار کافی صابون سیر شده زنجیری جامد در ۳ لیتر از آب چشمه با چگالی  $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ، رسوب سفیدرنگی به جرم  $303/6$  گرم تولید شود تعداد اتم‌های کربن در بخش هیدروکربنی صابون کدام است؟  
( $C = 12, O = 16, H = 1, Mg = 24 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱۴ (۱) ۱۵ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴)

۱۷- در کدام مورد ماده افزوده شده بر افزایش قدرت پاک‌کنندگی تأثیری ندارد؟

(۱) افزایش نمک‌های فسفات به صابون  
(۲) افزایش سدیم هیدروژن کربنات به صابون  
(۳) افزایش آلومینیم به سدیم هیدروکسید  
(۴) افزایش ترکیب شیمیایی کلردار به صابون

۱۸- روغن زیتون تری‌گلیسیریدی با اسیدهای چرب یکسان و فرمول  $C_{57}H_{104}O_6$  است. تعداد اتم‌های کربن در صابون جامد حاصل از آن چند برابر تعداد کربن زنجیر هیدروکربنی سیر شده R در  $R-\text{SO}_3\text{Na}$  است که تعداد هیدروژن زنجیر R این پاک‌کننده غیر صابونی سه برابر جفت الکترون‌های ناپیوندی آن است؟

۱۳ (۱) ۱۸ (۲) ۱۷ (۳) ۱۷ (۴)

۱۹- در عنصری نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سبک به ایزوتوپ سنگین  $6/5$  است. اگر جرم اتمی ایزوتوپ سبک عنصر فرضی X برابر  $43/2$  باشد، چنانچه جرم اتمی میانگین برابر  $44/7$  باشد جرم اتمی ایزوتوپ سنگین کدام است؟

۴۷/۲ (۱) ۴۵/۶ (۲) ۴۵/۷ (۳) ۴۶/۹۵ (۴)

۲۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- جرم  $^1\text{H}$  اندکی کمتر از  $\frac{1}{12}$  جرم  $^{12}\text{C}$  است.

- عنصر X با عنصر Z، هم گروه و با عنصر Y، هم دوره است.

- در تناوب دوم تعداد عناصر تک حرفی بیش از دو برابر عناصر دو حرفی است.

- در جدول دوره‌ای عناصر، اعضای یک ستون خواص شیمیایی یکسانی دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱- در یون  $X^{2+}$  اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۴۵ است اگر ذرات سبک‌تر هسته  $6/65$  ذرات سنگین‌تر باشند این عنصر با کدام عنصر زیر هم دوره و عدد اتمی اولین عنصر گروه آن کدام است؟ (از راست به چپ بخوانید.)

۴ -  $Y$  (۱) ۴ -  $Y$  (۲) ۶ -  $Y$  (۳) ۶ -  $Y$  (۴)

۲۲- در کدام مورد نسبت الکترون‌های لایه ماقبل آخر (لایه  $n-1$ ) به الکترون‌های ظرفیتی اتم برابر ۳ است و تعداد الکترون‌های با عدد کوانتومی  $l=1$  آن با تعداد الکترون‌های با اعداد کوانتومی  $l=0$  و  $l=2$  کدام اتم برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست بخوانید.)

۲۶ Y - ۲۱ X (۱) ۲۸ Y - ۳۴ X (۲) ۲۴ Y - ۳۴ X (۳) ۲۸ Y - ۲۱ X (۴)

۲۳- در اتم X، تعداد الکترون ظرفیتی  $n+l$  برابر b داشته و مجموع  $n+l$  برای c الکترون ظرفیتی دیگر برابر d است. a، b، c، d به ترتیب کدام گزینه می‌توانند باشند؟

۴، ۲، ۵، ۹ (۱) ۵، ۹، ۴، ۲ (۲) ۴، ۱، ۵، ۱۰ (۳) ۱۰، ۵، ۴، ۱ (۴)

۲۴- عنصر X، سه ایزوتوپ به جرم‌های ۲۳، ۲۴/۱، ۲۵/۳ دارد. اگر ایزوتوپ سبک‌تر ۲۵٪ فراوانی داشته و  $\frac{2}{5}$  فراوانی ایزوتوپ‌های باقی‌مانده

از سنگین‌ترین ایزوتوپ باشد، جرم مولی کلرید عنصر X کدام است؟ (جرم اتمی میانگین کلر را  $35/5$  در نظر بگیرید.)

۹۵/۴۷۵ (۱) ۹۵/۱۸۵ (۲) ۹۵/۳۶۵ (۳) ۹۵/۶۳۲ (۴)

۲۵- نسبت بار کاتیون به آنیون در کدام دو ترکیب زیر با هم برابر است؟

(۱) کلسیم سولفید - سدیم اکسید (۲) پتاسیم یدید - منیزیم اکسید (۳) پتاسیم نیتريد - آلومینیم برمید (۴) لیتیم کلرید - کلسیم فسفید

۲۶- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) طیف نشری خطی عنصر لیتیم تنها ۴ خط با طول موج رنگی را شامل می‌شود.

(ب) طول موج رنگ شعله لیتیم سولفات کوتاه‌تر از طول موج رنگ شعله سدیم سولفات است.

(پ) نور مرئی بخش عمده‌ای از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است.

(ت) طول موج پرتو نشر شده از یک انتقال هنگام بازگشت به لایه دوم با فاصله آن تراز نسبت به لایه دوم رابطه عکس دارد.

(ث) طیف نشری خطی عناصر یک گروه با هم تفاوت دارند.

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

۲۷- کدام عبارت در مورد ایزوتوپ‌های طبیعی و ساختگی هیدروژن نادرست است؟

- (۱) در میان هفت ایزوتوپ طبیعی و ساختگی هیدروژن، تنها دو ایزوتوپ پایدار وجود دارد.  
(۲) بیشترین نیم‌عمر و درصد فراوانی مربوط به ایزوتویی از هیدروژن است که فاقد نوترون می‌باشد.  
(۳) یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن مخلوطی از سه ایزوتوپ است.  
(۴) اختلاف درصد فراوانی دو ایزوتوپ سبک‌تر هیدروژن، بسیار ناچیز است.

۲۸- فسفر با کالر ترکیبی به صورت  $\text{PCl}_x$  می‌دهد، در صورتی که  $^{30}\text{P}/^{31}\text{P}$  مولکول آن،  $4/17$  گرم جرم داشته باشد،  $x$  کدام است؟

( $\text{P} = 31, \text{Cl} = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷

۲۹- شمار اتم‌ها در  $9/6$  گرم از متانول ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) چند برابر شمار یون‌ها در  $25/5$  گرم آلومینیم اکسید است؟

( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{Al} = 27 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱)  $1/44$  (۲)  $7/2$  (۳)  $1/2$  (۴)  $14/4$

۳۰- در جرم‌های برابر از مواد زیر کدام ترتیب نادرست است؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

$\text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_6, \text{CH}_3\text{COOH}, \text{CH}_2\text{O}$

- (۱) شمار مول مواد:  $\text{CH}_4 > \text{CH}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_6 > \text{CH}_3\text{COOH}$   
(۲) شمار اتم‌های مواد:  $\text{CH}_4 > \text{C}_2\text{H}_6 > \text{CH}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COOH}$   
(۳) جرم مولی مواد:  $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{C}_2\text{H}_6 = \text{CH}_2\text{O} > \text{CH}_4$   
(۴) شمار اتم‌های کربن:  $\text{C}_2\text{H}_6 > \text{CH}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COOH} > \text{CH}_4$