

بخش اول

فصل اول

پرسش‌های چهارگزینه‌ای

مقدمه

۱ چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رودخانه‌ها دسترسی به آب برای شستن بدن و ابزار و ظروف خود بوده است.
- حفاری‌های باستانی شهر بابل نشان می‌دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها از موادی شبیه به صابون امروزی همراه با آب استفاده می‌کردند.
- نیاکان ما پی برده بودند که اگر خاکستر را به آب گرم اضافه کنند موادی شبیه به صابون امروزی به دست می‌آید.
- مهم‌ترین دلیل شایع شدن بیماری واگیردار وبا در جهان عدم دسترسی و یا استفاده نکردن از صابون و عدم رعایت بهداشت فردی بوده است.

۳ (۴)

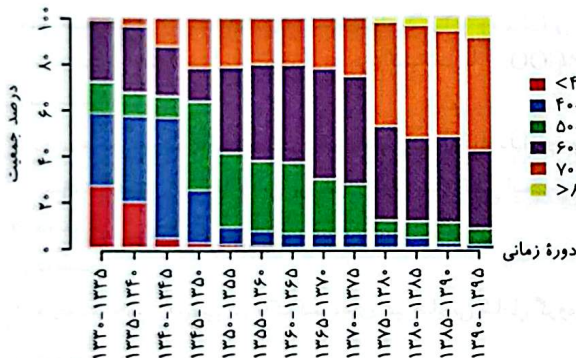
۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۲ کدام مطلب در مورد شاخص امید به زندگی درست است؟

- (۱) با افزایش این شاخص در جهان، سطح بهداشت فردی و همگانی نیز به تدریج افزایش یافته است.
- (۲) این شاخص نشان‌دهنده میانگین عمر انسان‌ها با وجود تمام خطراتی است که انسان در طول زندگی با آن‌ها مواجه است.
- (۳) در دهه‌های اخیر این شاخص به دلیل وقوع جنگ‌ها رشد چندانی نداشته است.
- (۴) این شاخص در کشورهای گوناگون و حتی شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد زیرا این شاخص فقط به بهداشت فردی و همگانی آن جامعه وابسته است.



۳ با توجه به نمودار داده شده که توزیع جمعیت جهان را براساس امید به زندگی آن‌ها در دوره‌های زمانی گوناگون نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) از دهه ۶۰ به بعد حداقل شاخص امید به زندگی ۴۰ سال بوده است.
- (ب) در دوره زمانی ۱۳۴۵ تا ۱۳۶۵، درصد جمعیتی با شاخص امید به زندگی ۷۰ تا ۸۰ سال به تقریب ثابت و برابر بوده است.
- (پ) در دوره زمانی ۱۳۴۰ تا ۱۳۴۵ بیشترین درصد جمعیتی با شاخص امید به زندگی ۴۰ تا ۵۰ سال و در دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ کمترین درصد جمعیتی مربوط به این بازه بوده است.

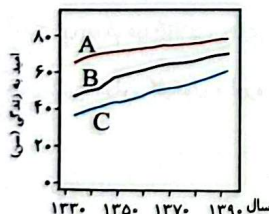
(ت) از سال ۱۳۷۵ به بعد در تمام دوره‌های زمانی بررسی شده بالاترین شاخص امید به زندگی ۷۰ تا ۸۰ سال بوده است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۴ با توجه به نمودار مقابل که نشان‌دهنده شاخص امید به زندگی در نواحی مختلف از نظر توسعه‌یافتگی است، کدام مطلب درست است؟

- (۱) نمودارهای A و B به ترتیب مربوط به نواحی برخوردار و کم‌برخوردار است.
- (۲) شیب نمودار نواحی برخوردار تندتر از شیب نمودار میانگین جهانی است.
- (۳) این نمودار نشان می‌دهد که به تقریب میان توسعه‌یافتگی جوامع و امید به زندگی ارتباطی مستقیم وجود دارد.
- (۴) شاخص امید به زندگی برای نواحی کم‌برخوردار در دوره زمانی نشان داده شده، بیش از ۲ برابر شده است.

($H=1, C=12, O=16; g.mol^{-1}$)

۵ کدام مطلب در مورد اتیلن گلیکول نادرست است؟

- (۱) تفاوت جرم مولی آن با اتانول برابر جرم مولی نخستین عضو خانواده آلکان‌هاست.
- (۲) از آن می‌توان به عنوان مونومر در تهیه پلی‌استرها استفاده کرد.
- (۳) نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در آن برابر ۲ است.
- (۴) با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می‌شود.

($H=1, C=12, N=14, O=16; g.mol^{-1}$)

۶ کدام یک از مطالب زیر در مورد اوره درست است؟

- (الف) با برقراری پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می‌شود.
- (ب) جرم مولی آن با جرم مولی اتیلن گلیکول برابر است.
- (پ) نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرهای سازنده در آن برابر ۱/۵ است.
- (ت) پیوندهای کووالانسی در ساختار آن همگی از نوع یگانه هستند.

۴ فقط (الف)

۳ (ب) و (ت)

۲ (الف) و (ب)

۱ فقط (پ)

چند مورد از موارد نام برده شده زیر توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را ندارند؟

«سدیم کلرید - اوره - روغن زیتون - گریس - اتانول - استون - استیک اسید»

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

چند مورد از تساوی‌های زیر از نظر عددی برقرار است؟

($H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, Cl=35.5: g.mol^{-1}$)

الف) جرم مولی ساده‌ترین سیکلوآلکان + ۴ = جرم مولی اتیلن گلیکول

ب) جرم مولی اوره = جرم مولی بوتان

پ) جرم مولی آمونیاک $= 52 \times$ جرم مولی روغن زیتون ($C_{57}H_{114}O_6$)

ت) جرم مولی سدیم کلرید $= 4 \times$ جرم مولی بنزن $\times 3$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

با توجه به فرمول مولکولی روغن زیتون ($C_{57}H_{114}O_6$) و چربی کوهان شتر ($C_{57}H_{110}O_6$) کدام مطلب درست است؟

- ۱) در ساختار چربی کوهان شتر در مقایسه با ساختار روغن زیتون جفت‌الکترون‌های ناپیوندی بیشتری وجود دارد.
- ۲) تفاوت حجم گاز اکسیژن مورد نیاز برای سوختن کامل یک مول از این دو ماده در شرایط STP $32/6$ لیتر است.
- ۳) تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر تفاوت جرم مولی دو ماده اوره و اتیلن گلیکول است.
- ۴) برخلاف روغن زیتون، در ساختار چربی کوهان شتر تمام پیوندهای اشتراکی از نوع یگانه هستند.

کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) گشتاور دو قطبی برای بنزین و هگزان به تقریب برابر صفر است.
- ۲) مولکول‌های اوره، سدیم کلرید و اتیلن گلیکول قطبی‌اند و در آب حل می‌شوند.
- ۳) گریس همانند وازلین مخلوطی از چند آلکان و دارای فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$ است.
- ۴) شمار پیوندهای اشتراکی $C=O$ در اتیلن گلیکول و $C=N$ در اوره برابر است.

در جدول زیر به ترتیب فرمول شیمیایی چند ماده درست و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی چند ماده نادرست است؟

نام	اتیلن گلیکول	اوره	وازلین	روغن زیتون
فرمول شیمیایی	$C_2H_6O_2$	$Co(NH_2)_2$	$C_{25}H_{52}$	$C_{57}H_{110}O_6$
شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی	۴	۴	صفر	۲۴
	۲ - ۲ (۲)	۱ - ۳ (۳)	۲ - ۳ (۴)	

کدام مطلب زیر، درباره ترکیبی با ساختار زیر، نادرست است؟

۱) چهار گروه CHOH در مولکول آن وجود دارد.

۲) مولکول آن، دارای پنج گروه عاملی الکلی و یک گروه اتري است.

۳) با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود و مقدار انحلال‌پذیری آن مشابه اتانول است.

۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن، مشابه مولکول هگزان است.

چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

- عسل از مولکول‌های قطبی تشکیل شده ولی به سختی در آب حل می‌شود.
- مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده سوختن کامل اتیلن گلیکول برابر ۱۱ است.
- سدیم کلرید و نقره نیترات هر دو از جمله ترکیب‌های یونی محلول در آب به شمار می‌آیند.
- آلاندها موادی هستند که بیش از یک گرم در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارند.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

نوع جاذبه میان حلال - حل‌شونده در کدام مورد به درستی بیان نشده است؟

- ۱) انحلال اوره در آب: پیوند هیدروژنی
- ۲) انحلال وازلین در هگزان: وان‌دروالسی
- ۳) انحلال سدیم کلرید در آب: وان‌دروالسی
- ۴) انحلال اتیلن گلیکول در آب: پیوند هیدروژنی

چربی

چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، درست است؟

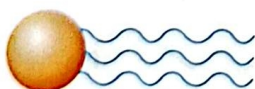
الف) به یک استر مربوط است.

ب) به یک اسید چرب سه ظرفیتی مربوط است.

پ) در بنزین حل می‌شود و در آب نامحلول است.

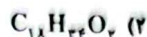
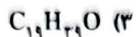
ت) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



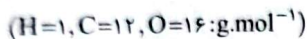
روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_2$ است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟ (اسیدهای چرب سازنده استر یکسان هستند.)

۱۶



فرمول مولکولی اسید چرب سازنده نوعی استر طبیعی سنگین، $C_{17}H_{33}O_2$ است. اگر هر سه اسید چرب سازنده این استر یکسان باشند، جرم مولی استر چند گرم بر مول است؟

۱۷



۸۲۴ (۴)

۸۳۶ (۳)

۸۴۲ (۲)

۸۶۶ (۱)

کدام مطلب در مورد ساختار کلی استرهای طبیعی سنگین همواره درست است؟

۱۸

(الف) در ساختار آن‌ها چهار نوع پیوند اشتراکی وجود دارد.

(ب) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن‌ها برابر ۱۲ است.

(پ) الکل سازنده تمام آن‌ها یکسان و فرمول مولکولی آن $C_7H_{15}O_2$ است.

(ت) برای آبکافت هر مول از آن‌ها به ۳ مول آب نیاز است.

(۴) (ب) و (ت)

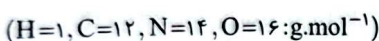
(۳) (ب)، (پ) و (ت)

(۲) (الف)، (ب) و (پ)

(۱) (الف) و (ب)

کدام فرمول مولکولی با داده‌های بیان شده در مورد آن ماده همخوانی دارد؟

۱۹



(۱) اسید چربی که یک گروه عاملی کربوکسیل و یک زنجیر هیدروکربنی با دو پیوند $C=C$ دارد: $C_{16}H_{30}O_2$

(۲) نوعی استر طبیعی سنگین که هر سه زنجیر هیدروکربنی آن یکسان است: $C_{52}H_{102}O_6$

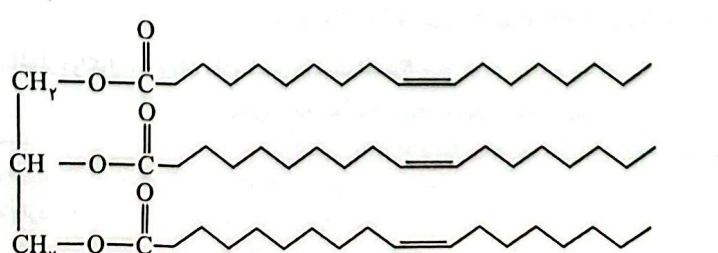
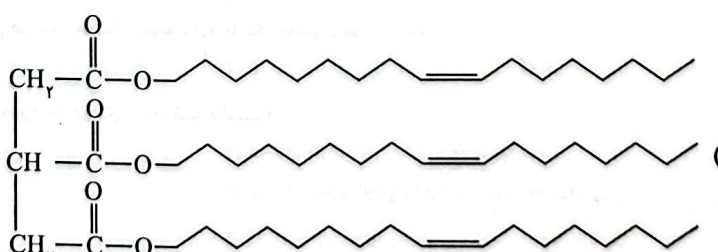
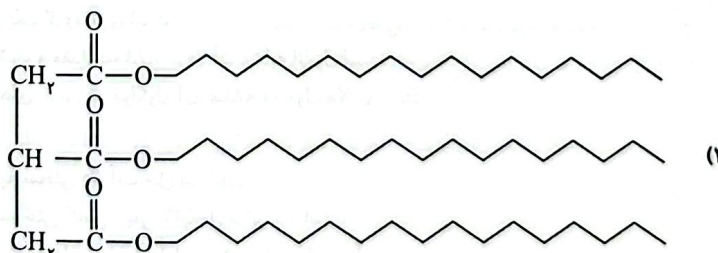
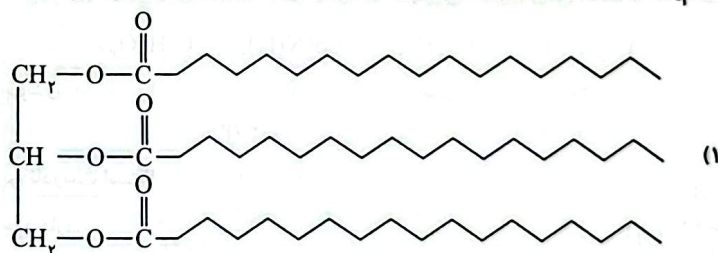
(۳) اسید چربی که جرم مولی آن ۴ برابر جرم مولی اوره است: $C_{15}H_{28}O_2$

(۴) نوعی استر طبیعی سنگین که نسبت مجموع شمار اتم‌های سازنده به نوع عنصرهای آن برابر جرم مولی سومین عضو خانواده آلکن‌هاست:



کدام یک از ساختارهای زیر را می‌توان به روغن زیتون با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_2$ نسبت داد؟

۲۰



- ۲۱) جرم اتم‌های اکسیژن و هیدروژن در نوعی اسید چرب یک‌عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده برابر است. از سوختن کامل ۳۲ گرم از این اسید چرب چند میلی‌لیتر گاز نایطبی در STP تولید می‌شود؟
(۱) ۳۳۶۰ (۲) ۳۳۶۰۰ (۳) ۴۴۸۰ (۴) ۴۴۸۰۰
($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

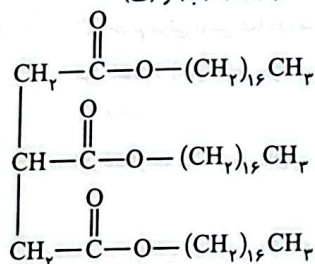
- ۲۲) در کدام مولکول پیوند اشتراکی $C=O$ وجود ندارد؟
(۱) اوره (۲) روغن زیتون (۳) استیک اسید (۴) اتیلن گلیکول

- ۲۳) با توجه به الگوهای نشان داده شده کدام مطلب درست است؟



- (الف) تفاوت شمار اتم‌های تشکیل‌دهنده در دو بخش A و B برابر ۱۴ است.
(ب) از آبکافت ماده (II) می‌توان ماده (I) را به‌دست آورد.
(پ) چربی، مخلوطی از دو ماده (I) و (II) است.
(ت) مستحکم‌ترین پیوند کووالانسی در بخش B برخلاف A مربوط به پیوند « $C=O$ » است.

- (۱) (ب) و (پ) (۲) (الف) و (پ) (۳) (ب)، (پ) و (ت) (۴) (الف)، (ب) و (ت)



- ۲۴) با توجه به ساختار داده شده کدام مطلب درست است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

- (۱) مربوط به نوعی استر طبیعی سنگین است.
(۲) فرمول مولکولی آن $C_{57}H_{114}O_6$ است.
(۳) تفاوت جرم مولی الکل و اسید سازنده آن برابر ۸۰ گرم است.
(۴) از آبکافت هر مول از آن ۳ مول اسید چرب و یک مول الکل سه‌عاملی به‌دست می‌آید.

- ۲۵) اگر فرمول مولکولی نوعی استر طبیعی سنگین $C_{48}H_{96}O_8$ باشد، کدام مطلب در مورد آن درست است؟

- (۱) در ساختار آن همه پیوندهای اشتراکی کربن - کربن از نوع یگانه هستند.
(۲) همه زنجیرهای هیدروکربنی در آن یکسان هستند.
(۳) برخلاف روغن زیتون در هگزان حل نمی‌شود.
(۴) نسبت شمار اتم‌ها به شمار عناصر سازنده در الکل سازنده آن بزرگ‌تر از اوره می‌باشد.

- ۲۶) از آبکافت ۴/۴۵ کیلوگرم چربی با بازدهی ۹۰ درصد چند گرم گلیسرین به دست می‌آید؟ (اسید چرب تشکیل‌دهنده، استئاریک اسید با فرمول مولکولی $CH_3(CH_2)_{16}COOH$ است و گلیسرین الکل سه‌عاملی حاصل از آبکافت چربی است.)
($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)
تجربی ۹۷ با تغییر

- (۱) ۳۹۶ (۲) ۴۱۴ (۳) ۱۱۵۰ (۴) ۱۲۴۲

- ۲۷) از واکنش ۱۰۶/۸ گرم چربی کوهان شتر ($C_{57}H_{110}O_6$) با مقدار کافی آب با بازده ۷۵ درصد چند گرم الکل به‌دست می‌آید؟

- ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)
(۱) ۸/۲۸ (۲) ۶/۳۲ (۳) ۳/۶۸ (۴) ۵/۵۲



- ۲۸) صابون، نمک سدیم اسیدهای است که زنجیر هیدروکربنی آن و آب است و در حلال‌های حل می‌شود.

ریاضی خارج ۸۸

- (۱) آلی - نایطبی - دوست - نایطبی (۲) آلی - قطبی - گریز - قطبی (۳) چرب - قطبی - دوست - قطبی (۴) چرب - نایطبی - گریز - نایطبی

- ۲۹) چند مورد از مطالب زیر در مورد صابون درست است؟

- شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی صابون همواره عددی فرد است.
• نوعی نمک است که بخش کاتیونی آن باید فلزهای قلیایی و یا آمونیوم باشد.
• نوع جامد آن از واکنش استرهای طبیعی سنگین و اسیدهای چرب با محلول سدیم هیدروکسید به‌دست می‌آید.
• از واکنش آمونیوم با اسیدهای چرب، صابون به‌دست می‌آید که در دمای اتاق جامد نیست.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۳۰) برای تهیه صابون مایع می‌توان از واکنش کدام یک از مواد زیر با محلول پتاسیم هیدروکسید استفاده کرد؟

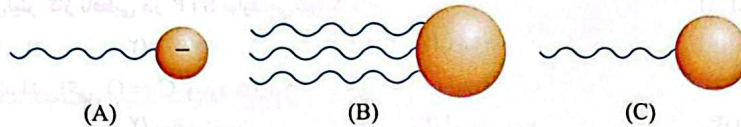
- (الف) روغن نارگیل (ب) وازلین (پ) پیه گوسفند (ت) پارافین
(۱) (الف)، (ب) و (ت) (۲) (ب) و (ت) (۳) (الف) و (پ) (۴) فقط (پ)

- ۳۱) در کدام مورد، ویژگی‌های بیان شده با فرمول شیمیایی داده شده همخوانی ندارد؟

- (۱) $C_{16}H_{31}O_2K$: صابون مایع که در زنجیر هیدروکربنی آن تمام پیوندهای کربن - کربن از نوع یگانه هستند.
(۲) $C_{16}H_{33}NO_2$: صابون مایع که از واکنش آمونیاک با یک اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی آلکیل به‌دست آمده است.
(۳) $C_{17}H_{31}O_2Na$: صابون جامد که در زنجیر هیدروکربنی آن پیوند $C=C$ وجود دارد.
(۴) $C_{16}H_{29}O_2Na$: صابون جامدی که از نوعی روغن با فرمول مولکولی $C_{51}H_{99}O_6$ به‌دست آمده است.

(H=۱, C=۱۲, O=۱۶: g.mol⁻¹)

۳۲ با توجه به شکل‌های A, B و C کدام مطلب درست است؟



(الف) مولکول C را می‌توان از آبکافت مولکول B به‌دست آورد.

(ب) A را می‌توان از واکنش B و C با محلول بازهای قوی به‌دست آورد.

(پ) A الگوی برای نمایش کلی یک صابون است که از دو بخش آب‌دوست و چربی‌دوست تشکیل شده است.

(ت) اگر زنجیر هیدروکربنی در A و C یکسان باشد، تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر یک گرم است.

(۱) (الف)، (ب) و (ت)

(۲) (الف) و (پ)

(۳) (الف)، (ب) و (پ)

(۴) (پ) و (ت)

۳۳ اگر جرم مولی نوعی صابون مایع نیتروژن‌دار با زنجیر آلکیل برابر ۲۸۷ گرم باشد جرم مولی استر سنگین سازنده این صابون برابر چند گرم بر

مول است؟ (اسیدهای چرب سازنده استر یکسان هستند.)

(H=۱, C=۱۲, N=۱۴, O=۱۶: g.mol⁻¹)

۹۰۸ (۴)

۸۶۲ (۳)

۸۹۰ (۲)

۸۴۸ (۱)

۳۴ اگر شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار نوعی صابون جامد با زنجیر آلکیل برابر ۵۵ باشد، کدام مطلب در مورد این نوع صابون درست است؟

(H=۱, C=۱۲, O=۱۶, Na=۲۳, K=۳۹: g.mol⁻¹)

(۱) جرم مولی آن برابر ۲۹۸ گرم بر مول است.

(۲) فرمول شیمیایی بخش آنیونی صابون، C₁₈H₃₅O₂⁻ است.

(۳) نسبت شمار اتم‌های H به C در فرمول شیمیایی آن برابر ۲ است.

(۴) این صابون از واکنش چربی کوهان شتر (C₅₇H₁₁₁O₂) با محلول سدیم هیدروکسید به‌دست آمده است.

مسائل صابون

۳۵ به مخلوطی شامل یک مول اسید چرب و یک مول استر سنگین مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید می‌افزایم. اگر زنجیرهای هیدروکربنی

در اسید چرب و استر سنگین یکسان باشد، با فرض کامل بودن واکنش‌ها چند مول صابون جامد در پایان به‌دست می‌آید؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

۳۶ جرم مولی یک استر بلند زنجیر برابر ۸۹۰ گرم بر مول است. از واکنش ۱/۰ مول از این ترکیب با سدیم هیدروکسید کافی، چند گرم صابون به

دست می‌آید؟ (اسید چرب سازنده استر یکسان و از نوع سیر شده است.)

(H=۱, C=۱۲, O=۱۶, Na=۲۳: g.mol⁻¹) ریاضی خارج ۹۴

۸۶ (۴)

۸۷/۲ (۳)

۹۱/۸ (۲)

۱۰۱ (۱)

۳۷ برای تهیه صابون ویژه، نخست استتاریک اسید (CH₃(CH₂)₁₆COOH, M=۲۸۴ g.mol⁻¹) را با سدیم هیدروکسید خنثی کرده و سپس

۱۰ درصد سدیم هیدروکسید اضافی نیز به آن می‌افزایند. حدود چند گرم سدیم هیدروکسید به ازای ۱/۴۲ کیلوگرم استتاریک اسید لازم است؟

(Na=۲۳, O=۱۶, H=۱: g.mol⁻¹) تجربی ۹۳

۲۲۰ (۴)

۴۴۰ (۳)

۱۴۰ (۲)

۲۸۰ (۱)

۳۸ در نوعی اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیر شده درصد جرمی اتم‌های کربن به اکسیژن برابر ۶ است. از واکنش ۰/۲ مول از این اسید با

محلول پتاسیم هیدروکسید چند گرم صابون مایع به‌دست می‌آید؟

(H=۱, C=۱۲, O=۱۶, K=۳۹: g.mol⁻¹)

۴۸/۸ (۴)

۵۸/۸ (۳)

۵۸/۴ (۲)

۴۸/۴ (۱)

(H=۱, C=۱۲, O=۱۶: g.mol⁻¹)

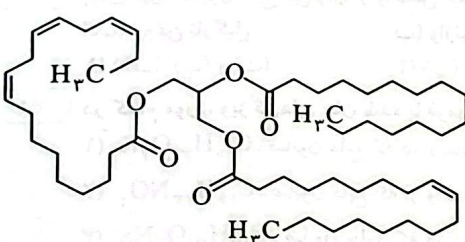
۳۹ با توجه به ساختار استر سنگین داده شده چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(الف) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در آن، ۷ برابر شمار اتم‌های اکسیژن در آن است.

(ب) از واکنش آن با مقدار کافی محلول سود سوزآور، ۳ نوع صابون جامد به‌دست می‌آید که تفاوت جرم مولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین نوع صابون برابر ۲۶ گرم است.

(پ) به تقریب نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی آن برابر ۱/۰۷۳ است.

(ت) درصد جرمی هیدروژن و اکسیژن در آن برابر است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۰ از واکنش ۳۹/۷۸ گرم روغن زیتون ($C_{57}H_{104}O_6$) با مقدار کافی محلول پتاسیم هیدروکسید چند مول صابون به دست می‌آید و تفاوت جرم صابون و الکل به دست آمده در این فرایند چند گرم است؟ (هر سه زنجیر هیدروکربنی در ساختار روغن زیتون یکسان هستند.)
($H=1, C=12, O=16, K=39: g.mol^{-1}$)

۳۰/۷۸ - ۲/۷ (۴) ۳۰/۷۸ - ۰/۱۳۵ (۳) ۳۹/۰۶ - ۰/۲۷ (۲) ۳۹/۰۶ - ۰/۱۳۵ (۱)

۴۱ در نوعی روغن هر سه زنجیر هیدروکربنی یکسان و از نوع آلکیل هستند. اگر مجموع شمار اتم‌های سازنده در این روغن برابر ۱۶۴ باشد، جرم مولی تنها نوع صابون جامد به دست آمده از این روغن چند گرم بر مول است؟ ($H=1, C=12, O=16, Na=23, K=39: g.mol^{-1}$)

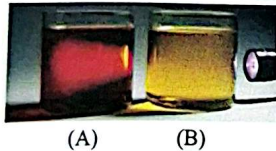
۳۰۶ (۴) ۲۹۲ (۳) ۳۰۸ (۲) ۲۹۸ (۱)

چگونگی پاک‌کنندگی صابون - کلوتید و سوسپانسیون

۴۲ کدام عبارت درست است؟

- ۱) تمام موادی که در زندگی روزانه با آن‌ها سروکار داریم، از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند.
- ۲) آب دریا، هوا، نوشیدنی‌ها، انواع رنگ‌ها و چسب‌ها همگی مخلوط ناهمگن هستند.
- ۳) مخلوط مس (II) سولفات در آب، مخلوطی همگن است که نور را عبور می‌دهد.
- ۴) رنگ‌های ساختمانی نوعی سوسپانسیون است و باید پیش از مصرف آن‌ها را به خوبی تکان داد.

۴۳ با توجه به شکل داده شده چند مورد از مطالب زیر درست است؟



۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۴۴ چند مورد از مخلوط‌های زیر از نوع ناهمگن و پایدار هستند؟

- | | | | |
|---------------|--------------|------------------|---------------------|
| • آید و هگزان | • آب و استون | • وازلین و بنزین | • آب و روغن و صابون |
| • شربت معده | • سس مایونز | • شیر | • ژله |
| ۳ (۱) | ۴ (۲) | ۵ (۳) | ۶ (۴) |

۴۵ پاسخ درست پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آورده شده است؟

- الف) اندازه ذره‌های موجود در کلوتید درشت‌تر است یا محلول؟
- ب) از افزودن صابون و روغن به محلول آبی مس (II) سولفات چه نوع مخلوطی به دست می‌آید؟
- پ) کدام ویژگی کلوتیدها شبیه به محلول‌هاست؟

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| ۱) محلول - سوسپانسیون - عبور دادن نور | ۲) کلوتید - سوسپانسیون - پایداری |
| ۳) کلوتید - کلوتید - پایداری | ۴) کلوتید - کلوتید - عبور دادن نور |

ریاضی ۹۶ با تغییر

۴۶ کدام عبارت درباره یک قطره روغن که به وسیله مولکول‌های پاک‌کننده صابونی در آب به صورت کلوتید درآمده است، درست است؟

- ۱) سطح بیرونی قطره دارای بار منفی است.
- ۲) یون‌های سدیم درون قطره چربی پخش شده‌اند.
- ۳) از اجتماع چند قطره کلوتیدی، قطره بزرگ‌تر تشکیل می‌شود.
- ۴) در صورت ساکن ماندن آب، به طور خودبه‌خودی ته‌نشین می‌شود.

ریاضی خارج ۱۴۰۰

۴۷ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف) کلوتیدها، مخلوط‌های شفاف‌اند و عبور نور از آن‌ها، همانند عبور نور از محلول‌هاست.
- ب) کلوتیدها، ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.
- پ) ذرات سازنده کلوتیدها، از ذرات سازنده محلول بزرگ‌تر و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها کوچک‌ترند.
- ت) آب گل‌آلود، مخلوط ناهمگن از نوع سوسپانسیون است و با گذشت زمان، مواد حل شده در آن رسوب می‌کند.

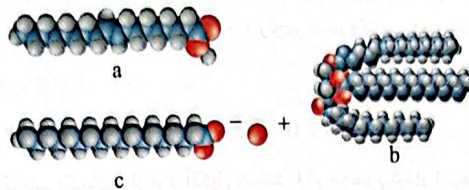
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

ریاضی ۱۴۰۰

۴۸ کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- الف) شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌اند.
 - ب) مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون به یک کلوتید پایدار تبدیل می‌شود.
 - پ) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته‌نشین شدن، از ویژگی‌های کلوتیدها، به شمار می‌آید.
 - ت) ذرات سازنده محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها هستند اما ذرات سازنده کلوتیدها را توده‌های مولکولی تشکیل داده‌اند.
- ۱) الف) و (پ) ۲) الف)، (ب) و (پ) ۳) (ب) و (ت) ۴) (ب)، (پ) و (ت)

شکل‌های زیر، مدل فضا پُر کن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟



(الف) b و c، هر دو از اجزای سازنده چربی هستند.

(ب) a و c، هم در چربی و هم در آب حل می‌شوند.

(پ) از هر یک از ترکیب‌های a و b، می‌توان c را به‌دست آورد.

(ت) مخلوط b با آب، با اضافه کردن c، به یک کلوئید تبدیل می‌شود.

(ث) a نمایانگر یک کربوکسیلیک اسید با زنجیره بلند کربنی و c یک پاک‌کننده غیرصابونی است.

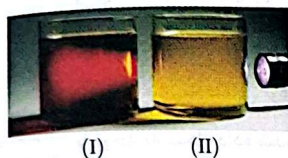
(۱) (الف)، (ب) و (ث)

(۳) (پ)، (ت) و (ث)

(۲) (الف) و (ت)

(۴) (پ) و (ت)

با توجه به شکل روبه‌رو کدام مطلب درست است؟



(۱) شکل (II) نوعی کلوئید پایدار شده با آب و روغن است.

(۲) اگر مخلوط (II) به شدت هم زده شود اتفاق خاصی رخ نمی‌دهد.

(۳) مخلوط (II) به ظاهر همگن است و برخلاف مخلوط (I) پایدار است.

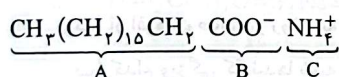
(۴) افزودن صابون به مخلوط (II) منجر به تشکیل مخلوط (I) می‌شود.

در کدام ستون جدول زیر، ویژگی بیان شده درباره یکی از مخلوط‌ها نادرست است و این مخلوط از کدام نوع است؟

نوع مخلوط	۱	۲	۳	۴
محلول	بخش نور نمی‌کند	عبور از کاغذ صافی می‌کند	ته‌نشینی ذره‌ها نمی‌شود	اندازه ذره‌ها کوچک
کلوئید	بخش نور نمی‌کند	عبور از کاغذ صافی می‌کند	ته‌نشینی ذره‌ها می‌شود	اندازه ذره‌ها بزرگ
سوسپانسیون	بخش نور نمی‌کند	عبور از کاغذ صافی نمی‌کند	ته‌نشینی ذره‌ها می‌شود	اندازه ذره‌ها بزرگ‌تر

(۱) ستون ۱ - سوسپانسیون (۲) ستون ۲ - کلوئید (۳) ستون ۳ - کلوئید (۴) ستون ۴ - سوسپانسیون

چند مورد از مطالب زیر در مورد ساختار صابون نشان داده شده، درست است؟



بخش C نقشی در پاک‌کنندگی آن ندارد.

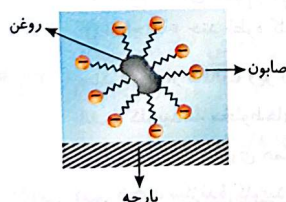
بخش A عامل ایجاد کلوئید پایدار آب - صابون - روغن است.

بخش B آب‌دوست است و عامل بخش شدن لکه‌های روغن و چربی در آب است.

حالت فیزیکی آن مایع است و هم در آب و هم در روغن حل می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

با توجه به شکل مقابل که مرحله پایانی پاک شدن لکه روغن را از سطح پارچه نشان می‌دهد، کدام



مطلب نادرست است؟

(۱) کاتیون‌های صابون توسط مولکول‌های آب از ساختار صابون جدا شده و آب‌پوشیده شده‌اند.

(۲) سطح بیرونی کلوئید دارای بار منفی است.

(۳) مجموع جاذبه‌های میان مولکول‌های صابون و روغن قوی‌تر از جاذبه‌های میان مولکول‌های روغن و پارچه است.

(۴) کلوئید تشکیل شده از مولکول‌های روغن در آب، با گذشت زمان ته‌نشین می‌شوند.

عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون

چند مورد از عوامل زیر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون مؤثر است؟

• آنزیم • دمای آب • مقدار صابون • نوع پارچه

• مقدار یون‌های کلسیم و منیزیم • حالت فیزیکی صابون • مقدار آب

(۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۴

۵۵ با توجه به جدول زیر که نتایج چند آزمایش را در مورد عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون نشان می‌دهد، کدام مقایسه درست است؟

شماره آزمایش	نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه حذف شده
۱	صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	a
۲	صابون آنزیم‌دار	نخی	۳۰	b
۳	صابون آنزیم‌دار	نخی	۴۰	c
۴	صابون آنزیم‌دار	پلی‌استری	۴۰	d
(۱) $c > d > b > a$ (۲) $c > b > d > a$ (۳) $d > b > c > a$ (۴) $d > c > b > a$				

۵۶ افزودن کدام محلول به مخلوط آب و صابون تأثیری بر ارتفاع کف صابون ندارد؟

- (۱) منیزیم نیترات (۲) کلسیم کلرید (۳) پتاسیم نیترات (۴) منیزیم کلرید

۵۷ کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) $(RCOO)_2Mg$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.

(ب) $RCOONa$ ، در آب سخت حل نمی‌شود و در آن قدرت پاک‌کنندگی ندارد.

(پ) آب سخت به آبی گفته می‌شود که در آن، یون‌های کلسیم یا پتاسیم یا منیزیم وجود دارد.

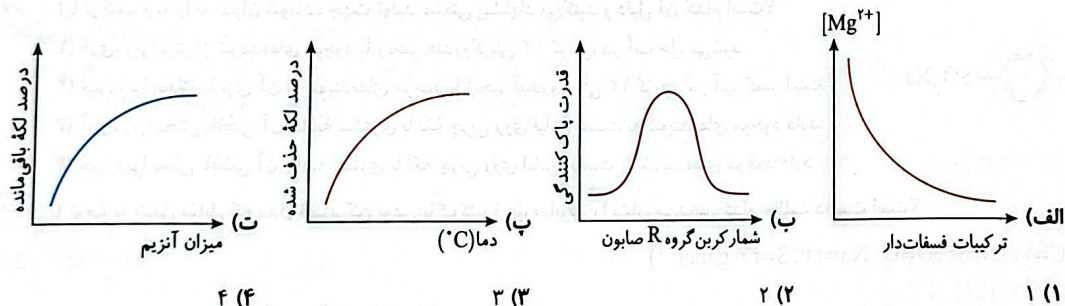
(ت) بین مولکول‌های چربی و سر ناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می‌آید.

- (۱) (الف) و (ت) (۲) (الف) و (ب) (۳) (ب) و (پ) (۴) (ب) و (ت)

ریاضی خارج ۱۳۴

مسائل آب سخت

۵۸ چه تعداد از نمودارهای زیر درست است؟



۵۹ ۵ میلی‌لیتر از محلول ۳۸ درصد جرمی منیزیم کلرید با چگالی 1.04 g.mL^{-1} به تقریب با چند گرم صابون جامد که دارای ۱۶ اتم کربن و ۲۹ اتم هیدروژن است به طور کامل واکنش می‌دهد؟

($H=1, C=12, O=16, Na=23, Mg=24, Cl=35.5: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $10/65$ (۲) $13/25$ (۳) $14/55$ (۴) $15/45$

۶۰ به 200 mL آب سخت ($d=1 \text{ g.mL}^{-1}$) که دارای یون Ca^{2+} با غلظت 2000 ppm است، $4/72$ گرم از صابون با جرم مولی 236 g.mol^{-1} اضافه شده است. با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم چند درصد از آن به صورت رسوب درآمده است؟

ریاضی ۹۸

(معادله موازنه شود) $RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + NaCl(aq)$ ($Ca=40, Na=23: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) 10 (۲) 20 (۳) 50 (۴) 100

۶۱ در ساختار روغن زیتون ($C_{57}H_{104}O_2$) هر سه زنجیر هیدروکربنی یکسان هستند. برای رسوب دادن $45/6$ گرم صابون جامد به دست آمده از روغن زیتون به چند لیتر آب سخت با چگالی 1 g.mL^{-1} که دارای یون کلسیم با غلظت 2500 ppm است، نیاز داریم؟ (بازده فرایند را 80% درصد در نظر بگیرید.)

($H=1, C=12, O=16, Na=23, Ca=40: \text{g.mol}^{-1}$)

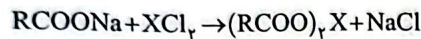
- (۱) $9/6$ (۲) $1/6$ (۳) $1/5$ (۴) $1/2$

۶۲ نوعی صابون جامد دارای ۱۷ اتم کربن و زنجیر هیدروکربنی آن دارای یک پیوند دوگانه کربن - کربن است. در یک آزمایش $23/2$ گرم از این صابون با خلوص 75% به $2/5$ کیلوگرم آب سخت حاوی یون منیزیم اضافه شده است. اگر جرم رسوب تشکیل شده برابر $11/16$ گرم باشد، چند درصد صابون همچنان قابلیت پاک‌کنندگی دارد و غلظت یون منیزیم در آب سخت برابر چند ppm بوده است؟

($H=1, C=12, O=16, Na=23, Mg=24, K=39: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $192 - 66/7$ (۲) $1920 - 33/3$ (۳) $1920 - 66/7$ (۴) $192 - 33/3$

غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم (X^{2+}) در یک نمونه آب سخت به ترتیب ۰/۰۰۲۵ مولار و ۲۶۴ ppm است. اگر ۲۷ گرم صابون جامد با جرم مولی 300 g.mol^{-1} به ۲/۵ لیتر از این نمونه آب اضافه شود، چند درصد از صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد و با توجه به اینکه نرم‌کننده‌های آب سخت، این یون‌ها را با یون $\text{Na}^+(\text{aq})$ مبادله می‌کنند، به تقریب چند گرم $\text{Na}^+(\text{aq})$ در این فرایند لازم است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از این نمونه آب، یک گرم در نظر گرفته شود، معادله واکنش موازنه شود.)



$$(\text{Na}=23, \text{Mg}=24: \text{g.mol}^{-1})$$

$$0/78, 25 \text{ (۴)}$$

$$0/78, 25 \text{ (۳)}$$

$$1/55, 25 \text{ (۲)}$$

$$1/55, 25 \text{ (۱)}$$

در نمونه‌ای از آب سخت، غلظت یون‌های منیزیم و کلسیم به ترتیب برابر ۳۶۰۰ ppm و ۱۵۰۰ ppm است. برای رسوب دادن کامل این یون‌ها در هر متر مکعب از نمونه آب سخت به چند مول یون فسفات نیاز است؟ (چگالی آب را 1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید.)

$$(\text{Mg}=24, \text{Ca}=40: \text{g.mol}^{-1})$$

$$125 \text{ (۴)}$$

$$100 \text{ (۳)}$$

$$75 \text{ (۲)}$$

$$25 \text{ (۱)}$$

پاک‌کننده غیرصابونی

کدام مطلب در مورد پاک‌کننده‌های غیرصابونی نادرست است؟

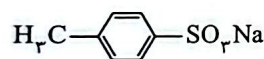
(۱) این مواد در مقایسه با صابون‌ها از قدرت پاک‌کنندگی بیشتری برخوردار هستند.

(۲) منشأ حیوانی یا گیاهی ندارند بلکه در صنایع پتروشیمی ساخته می‌شوند.

(۳) تمام آن‌ها آروماتیک هستند و گروه SO_3^- در آن‌ها وجود دارد.

(۴) خاصیت پاک‌کنندگی خود را در آب‌های سخت نیز حفظ می‌کنند.

آیا ترکیب زیر را به عنوان شوینده جهت تولید صنعتی پیشنهاد می‌کنید و دلیل آن کدام است؟



(۱) آری، زیرا بهتر از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب حل می‌شود.

(۲) خیر، زیرا انحلال‌پذیری آن از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب کمتر است.

(۳) آری، زیرا بخش ناقطبی آن جاذبه بیشتری با لکه چربی روی لباس نسبت به شوینده‌های موجود دارد.

(۴) خیر، زیرا بخش ناقطبی آن جاذبه کمتری با لکه چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.

با توجه به شکل مقابل که مدل فضاپرکن نوعی پاک‌کننده غیرصابونی را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

$$(\text{H}=1, \text{C}=12, \text{N}=14, \text{O}=16, \text{Na}=23, \text{S}=32: \text{g.mol}^{-1})$$



الف) فرمول مولکولی بخش آنیونی آن $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{SO}_3^-$ است.

ب) با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} واکنش می‌دهد.

پ) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی بخش آب‌دوست آن برابر ۸ است.

ت) اگر کاتیون آن یون سدیم باشد، جرم مولی آن ۵/۸ برابر جرم مولی اوره است.

(۱) (ب) و (پ) (۲) (الف) و (ت) (۳) (الف) و (ب) (۴) (الف) و (پ)

فرمول مولکولی یک پاک‌کننده غیرصابونی که زنجیر آلکیل سیرشده آن ۱۴ اتم کربن دارد، کدام است؟

$$\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{SO}_3\text{Na} \text{ (۱)} \quad \text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{SO}_4\text{Na} \text{ (۲)} \quad \text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{SO}_4\text{Na} \text{ (۳)} \quad \text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{SO}_3\text{Na} \text{ (۴)}$$

کدام عبارت درباره پاک‌کننده‌ها درست است؟

(۱) صابون‌های مایع، نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب هستند.

(۲) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی به جای گروه CO_2^- گروه SO_3^- قرار گرفته است.

(۳) در مخلوط چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می‌شود، سر قطبی مولکول‌های صابون به سمت قطره چربی است.

(۴) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد.

اگر در ساختار صابون (دارای ۱۸ اتم کربن) در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل گروه سولفونات (SO_3^-) قرار گیرد، کدام تغییر روی

می‌دهد؟ $(\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16, \text{S}=32: \text{g.mol}^{-1})$

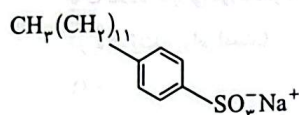
(۱) افزایش جرم مولکولی و شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول ترکیب شوینده

(۲) تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات توده چربی در آب

(۳) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک‌کننده

(۴) کاهش انحلال‌پذیری ترکیب به دست آمده در آب

- ۷۱ تفاوت جرم مولی صابون سدیم که بخش هیدروکربنی سیرشده آن (به جز گروه کربوکسیل)، ۱۸ اتم کربن دارد، با جرم مولی ترکیب رویه‌رو چند گرم بر مول است؟
- ($S=32, Na=23, O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1}$)
- ۲۸ (۱)
- ۳۲ (۲)
- ۳۶ (۳)
- ۴۴ (۴)



- ۷۲ ساختار نوعی پاک‌کننده غیرصابونی به صورت زیر است که در آن درصد جرمی کربن ۵/۲۵ برابر درصد جرمی اکسیژن است. کدام نتیجه‌گیری در مورد x و y می‌تواند درست باشد؟
- ($C=12, O=16: g.mol^{-1}$)
- $CH_3-(CH_2)_x-CH(C_6H_4SO_3^-Na^+)-(CH_2)_y-CH_3$
- x=y=7 (۱)
- x+y=13 (۲)
- $\frac{x}{y}=\frac{2}{3}$ (۳)
- x-y=4 (۴)

- ۷۳ در یک پاک‌کننده غیرصابونی جامد با زنجیره آلکیلی، نسبت شمار پیوندهای C—H زنجیره آلکیل به پیوندهای C=C برابر ۹ است. چند مورد از خواسته‌های زیر در مورد این پاک‌کننده به درستی پاسخ داده شده است؟
- ($H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32: g.mol^{-1}$)
- الف) جرم مولی: $386 g.mol^{-1}$

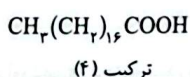
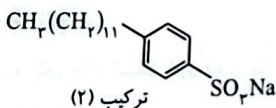
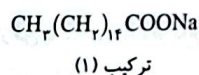
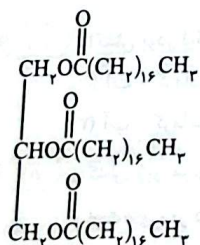
ب) نسبت مجموع شمار اتم‌ها به مجموع شمار عنصرهای سازنده، ۱۳

پ) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی، ۶۲

۱ (۲) صفر (۱) ۲ (۳) ۳ (۴)

- ۷۴ اگر در یک پاک‌کننده غیرصابونی تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن ۵ برابر تفاوت شمار اتم‌های اکسیژن و گوگرد باشد و از سویی مجموع شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در زنجیره هیدروکربنی برابر ۴۸ باشد. نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در این ترکیب کدام است؟
- ۲/۲۳ (۱) ۲/۳۳ (۲) ۱/۵۷ (۳) ۱/۵۲ (۴)

تجربی ۱۴۰۲ (نوبت دوم)



ترکیب (۳)

(۴) (ب) و (پ)

(۳) (ب) و (ت)

(۲) (الف) و (ب)

(۱) (الف) و (ت)

- ۷۵ با توجه به ساختار چهار ترکیب داده شده، کدام موارد زیر درست است؟
- ($H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32: g.mol^{-1}$)
- الف) قدرت پاک‌کنندگی ترکیب (۲) از قدرت پاک‌کنندگی ترکیب (۱)، بیشتر است.
- ب) تفاوت جرم مولی ترکیب (۱) و (۲)، برابر جرم مولی چهارمین عضو خانواده آلکین است.
- پ) نسبت شمار جفت‌الکترون پیوندی به شمار جفت‌الکترون ناپیوندی در آنیون ترکیب (۱)، برابر ۹/۸ است.
- ت) از واکنش جداگانه یک مول از ترکیب (۳) و یک مول از ترکیب (۴) با مقدار کافی سود سوزآور، ۲ مول صابون تشکیل می‌شود.

- ۷۶ کدام مطلب در مورد صابون مراغه درست است؟

الف) معروف‌ترین صابون سنتی ایران است.

ب) از جوشاندن پیه گوسفند و سود سوزآور برای چندین ساعت به دست می‌آید.

پ) به دلیل نداشتن افزودنی‌های شیمیایی برای موهای چرب استفاده می‌شود.

ت) حالت فیزیکی آن در دمای اتاق مانند نمک آمونیوم اسیدهای چرب می‌باشد.

(۱) (الف) و (ب) (۲) (ب) و (پ) (۳) (الف)، (ب) و (ت) (۴) (الف) و (ب)

- ۷۷ چند مورد از مطالب زیر در مورد کاربرد افزودنی‌های شیمیایی به صابون‌ها و شوینده‌ها درست است؟

• صابون گوگردار برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

• برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آن‌ها ماده شیمیایی کلردار می‌افزایند.

• برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها ترکیب‌های فسفردار اضافه می‌کنند.

• مصرف زیاد شوینده‌ها و تنفس بخار آن‌ها به دلیل وجود افزودنی‌های شیمیایی منجر به عوارض پوستی و بیماری‌های تنفسی می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

یک قالب صابون جامد ۱۲۸ گرمی که مخلوطی از یک پاک‌کننده صابونی و غیرصابونی با زنجیرهای آلکیل سیر شده است در اختیار داریم. با افزودن این قالب به ۵ لیتر آب سخت که غلظت یون Ca^{2+} در آن برابر با ۹۰۰ ppm است، غلظت ثانویه یون Ca^{2+} ، ۱۰۰ ppm می‌شود. اگر پاک‌کننده صابونی مورد نظر دارای ۱۴ اتم کربن باشد، زنجیره آلکیل پاک‌کننده غیرصابونی دارای چند اتم کربن بوده است؟ (شمار مولکول‌های دو پاک‌کننده برابر است.)

۲۱ (۴)

۱۵ (۳)

۱۶ (۲)

۱۰ (۱)

پاک‌کننده‌های خورنده

جوهر نمک نوعی پاک‌کننده خورنده با فرمول شیمیایی و نام است که برای از بین بردن چربی‌های مسدودکننده لوله‌ها مناسب است.

(۲) اسیدی - HCl(aq) - هیدروکلریک اسید - نیست

(۱) بازی - NaOH(aq) - سدیم هیدروکسید - نیست

(۴) بازی - NaOH(s) - سدیم هیدرید - است

(۳) اسیدی - HCl(aq) - کلریک اسید - است

کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد پاک‌کننده‌های خورنده درست است؟

(الف) سفیدکننده از جمله پاک‌کننده‌های خورنده به‌شمار می‌آید.

(ب) پودر لوله بازکن مخلوطی از سدیم و آلومینیم هیدروکسید جامد است.

(پ) از واکنش پودر لوله بازکن با آب، گازی به‌دست می‌آید که آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به‌صورت $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{H}}$ است.

(ت) کاغذ pH در محلول سرکه سفید به رنگ قرمز درمی‌آید.

(۲) (الف) و (ب)

(۱) (الف) و (ت)

(۴) (الف) و (پ)

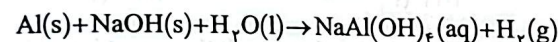
(۳) (ب)

برای تهیه یک نمونه تجاری پودر لوله‌بازکن، دو ماده سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم با نسبت مولی برابر مخلوط شده‌اند. اگر از واکنش این

پودر تجاری با آب مطابق معادله موازنه نشده زیر در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است، ۶۲/۵ لیتر گاز هیدروژن آزاد شود، جرم

($\text{H}=1, \text{O}=16, \text{Na}=23, \text{Al}=27: \text{g.mol}^{-1}$)

مخلوط لوله‌بازکن به تقریب چند گرم بوده است؟



۱۲۳ (۴)

۱۱۷ (۳)

۱۱۱ (۲)

۹۹ (۱)

واکنش پودر لوله‌بازکن با، از نوع است و این ویژگی سبب چربی‌ها می‌شود.

(۲) چربی - گرماده - ذوب شدن

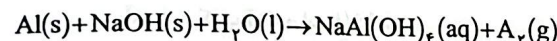
(۱) آب - گرماده - ذوب شدن

(۴) چربی - گرماگیر - متراکم شدن

(۳) آب - گرماگیر - متراکم شدن

واکنش زیر مربوط به یک پاک‌کننده خورنده است که به عنوان لوله‌بازکن در صنعت کاربرد دارد. با توجه به این واکنش چه تعداد از

($\text{Al}=27, \text{Na}=23, \text{O}=16, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)



عبارات‌های زیر درست است؟

• گاز A_2 یکی از فراورده‌های تجزیه هیدروژن پراکسید است.

• نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها برابر ۲ است.

• گرماده بودن این واکنش برخلاف تولید گاز A_2 ، منجر به افزایش قدرت پاک‌کنندگی می‌شود.

• به‌ازای تولید ۲۳/۶ گرم فراورده یونی، اختلاف جرم مواد جامد مصرفی ۲/۶ گرم خواهد بود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

بخش دوم

فصل اول

پرسش‌های چهارگزینه‌ای

اسید و باز آرنیوس

۸۴ کدام گزینه می‌تواند عبارت زیر را به‌درستی کامل کند؟

«..... در سطح پوست همانند احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن آسیب»

- (۱) اسیدها - جوهر نمک - نمی‌رسانند
(۲) اسیدها - جوهر نمک - می‌رسانند
(۳) بازها - صابون - نمی‌رسانند
(۴) بازها - صابون - می‌رسانند

۸۵ کدام مطلب در مورد کاربردهای گوناگون اسیدها و بازها در زندگی درست است؟

- (۱) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک (CaCO_3) می‌افزایند.
(۲) تمام داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.
(۳) ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط زیست، سبب افزایش pH می‌شود.
(۴) تنها برخی میوه‌ها دارای باز هستند و pH آن‌ها بیشتر از ۷ است.

۸۶ کدام یک از مطالب زیر در مورد نظریه آرنیوس درست است؟

- (الف) نخستین نظریه برای توصیف علمی اسیدها و بازها بوده است.
(ب) پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها با ویژگی‌های این مواد آشنا نبودند.
(پ) آرنیوس با مطالعه روی خصلت اسیدی و بازی محلول‌ها توانست علت رسانایی الکتریکی محلول‌ها را توجیه کند.
(ت) محلول اسیدها و بازها رسانای جریان برق هستند ولی میزان رسانایی آن‌ها با یکدیگر یکسان نیست.
(۱) (الف) و (ت) (۲) (الف)، (پ) و (ت) (۳) (ب) و (پ) (۴) (الف)، (ب) و (پ)

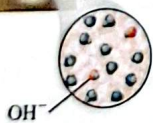
۸۷ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- شدت رنگ کاغذ pH در محلول‌های آمونیاک و سدیم هیدروکسید همواره متفاوت است.
- هیدروژن کلرید یا HCl(aq) یک اسید آرنیوس و سدیم هیدروکسید یا NaOH(s) یک باز آرنیوس به شمار می‌رود.
- آب خالص دارای مقادیری از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید است که با وارد شدن اسیدها یا بازها به آب، غلظت این یون‌ها افزایش می‌یابد.
- در شرایط یکسان حجم، دما و غلظت، همواره غلظت یون‌های $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ در محلول HF(aq) کمتر از غلظت این یون‌ها در محلول HCl(aq) است.

• هر چه $[\text{H}^+]$ در محلولی بیشتر باشد، آن محلول دارای اسید قوی‌تری است.

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۸۸ کدام مطلب در مورد شکل روبه‌رو که نمای ذره‌ای از یک محلول را نشان می‌دهد درست است؟



- (۱) شکل می‌تواند مربوط به یک محلول بازی همانند سدیم هیدروکسید باشد.
(۲) رنگ کاغذ pH در این محلول مشابه محلول هیدروفلوئوریک اسید است.
(۳) این محلول رسانای ضعیف جریان برق است.
(۴) غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در محلول برابر است، از این‌رو سامانه در حالت خنثی قرار دارد.

۸۹ کدام یک از مطالب زیر در مورد یون هیدرونیوم درست است؟

- (الف) یون $\text{H}^+(\text{aq})$ در آب به شکل $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ یافت می‌شود.
(ب) در ساختار این یون ۸ الکترون وجود دارد.
(پ) تشکیل این یون در آب گرماده است.
(ت) غلظت این یون در آب خالص برابر صفر است.

- (۱) (الف)، (ب) و (پ) (۲) (الف) و (ب) (۳) (الف) و (ت) (۴) (ب) و (ت)

۹۰ کدام مطلب در مورد ویژگی‌های بیان شده در مورد اسیدها و بازها درست است؟

- (۱) داشتن اتم هیدروژن و رسانایی خوب جریان برق از ویژگی‌های مشترک تمام اسیدهاست.
(۲) محلول آبی ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۷ همگی اسید هستند.
(۳) هیدروکسید فلزها همانند سدیم هیدروکسید همگی باز قوی به شمار می‌آیند.
(۴) رفتار محلول‌های آبی را می‌توان براساس غلظت یون‌های $\text{H}^+(\text{aq})$ و $\text{OH}^-(\text{aq})$ توصیف کرد.

- بر اساس مدل آرنیوس در میان مواد نام برده به ترتیب از راست به چپ چند ماده محلول اسیدی و چند ماده محلول بازی تولید می‌کنند؟
- | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------|
| • آمونیاک | • گوگرد تری اکسید | • پتاسیم اکسید | • سدیم یدید |
| • استرانسیم اکسید | • کربن دی اکسید | • دی نیتروژن پنتا اکسید | • آهک |
| ۴ - ۴ (۱) | ۳ - ۳ (۲) | ۴ - ۳ (۳) | ۵ - ۳ (۴) |

تجربی ۱۴۰۰

کدام اکسیدها، اسید آرنیوس به شمار می‌آیند و محلول کدام یک از آن‌ها در آب، اسید قوی تری است؟

- a) K_2O b) CO_2 c) SO_3 d) BaO
- c : c , b (۴) b : c , b (۳) a : d , a (۲) d : d , a (۱)

نسبت شمار الکترون‌های موجود در لایه چهارم به شمار الکترون‌های با $n=1$ در عنصر غیرواقعه X از دوره چهارم جدول تناوبی برابر با ۱ می‌باشد. فرمول اکسید این فلز چگونه است و این اکسید چه خاصیتی دارد؟

- ۱) XO - اسیدی ۲) X_2O - بازی ۳) XO - بازی ۴) X_2O - اسیدی

عنصری با آرایش الکترونی np^5 با هیدروژن یک ترکیب شیمیایی تشکیل می‌دهد. انحلال پذیری این ترکیب در آب چگونه و از چه خاصیتی برخوردار است؟

المپیاد شیمی ۹۷

- ۱) محلول - خنثی ۲) نامحلول - خنثی ۳) محلول - قلیایی ۴) محلول - اسیدی

بر پایه مدل آرنیوس، کدام دو عنصر در واکنش با اکسیژن، اکسید اسیدی به وجود می‌آورند و اسید مربوط به اکسید کدام عنصر، هیدروژن اسیدی بیشتری دارد؟

تجربی ۱۳۰۲ (نوبت اول)

- ۱) نیتروژن و گوگرد - گوگرد ۲) نیتروژن و باریم - باریم ۳) کربن و کلسیم - کربن ۴) کربن و فسفر - کربن

۹۶

مطلب بیان شده در کدام گزینه برای اکسید نام برده شده درست است؟

- ۱) پتاسیم اکسید: از حل شدن هر مول از آن در آب، سه مول یون تولید می‌شود.
۲) باریم اکسید: کاغذ pH در محلول آن به شدت آبی رنگ است.
۳) دی نیتروژن پنتا اکسید: در ساختار لوویس آن یون حاصل از آن در آب، چهار پیوند اشتراکی وجود دارد.
۴) گوگرد تری اکسید: وارد شدن آن به آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.

مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی عنصر A از دوره دوم جدول تناوبی برابر عدد اتمی سبک‌ترین فلز گروه ۱۳ است. چند مورد از مطالب زیر در مورد عنصر A درست است؟

- در ساختار برخی از صابون‌های مایع شرکت دارد.
- تمام اکسیدهای آن در آب غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهند.
- اکسیدهایی با فرمول A_2O_3 و AO_2 از آن وجود دارد.
- ترکیب هیدروژن دار این عنصر در آب، محلولی با خاصیت بازی ایجاد می‌کند.
- با انحلال اکسیدی از آن با فرمول A_2O_5 در آب، چهار مول یون به وجود می‌آید.

- ۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۶۸۸/۵ میلی گرم باریم اکسید ۸۰ درصد خالص را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به یک لیتر می‌رسانیم. غلظت یون هیدروکسید در این محلول چند ppm است؟ (ناخالصی‌ها خاصیت اسیدی یا بازی ندارند و چگالی محلول را 1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید.)

(O=۱۶, Ba=۱۳۷: g.mol⁻¹)

- ۷۶۵۰ (۱) ۱۵۳۰ (۲) ۷۶۵ (۳) ۱۲۲/۴ (۴)

پاسخ پرسش‌های زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ به درستی بیان شده است؟

- الف) عدد اتمی عنصری که اکسید آن در آب باز آرنیوس تولید می‌کند.
ب) از انحلال هر مول از آن در آب، چهار مول یون تولید می‌شود.
پ) مولکولی که در آب یونش یافته و غلظت یون هیدروکسید را افزایش می‌دهد.
- ۱) ۱۱ - دی نیتروژن پنتا اکسید - آهک ۲) ۱۶ - دی نیتروژن پنتا اکسید - هیدروژن فلوئورید ۳) ۷ - روبیدیم اکسید - گوگرد تری اکسید ۴) ۳۷ - روبیدیم اکسید - آمونیاک

شمار پیوندهای اشتراکی در کدام یون با بقیه متفاوت است؟

- ۱) نیترات ۲) سولفات ۳) کربنات ۴) هیدرونیوم

کدام مورد از محدودیت‌های مدل آرنیوس به شمار می‌آید؟

- الف) تعیین میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول آبی ب) توصیف اسیدها و بازها در محلول‌های غیر آبی
پ) بیان خاصیت اسیدی یا بازی محلول‌های آبی ت) تشکیل یون هیدرونیوم در محلول‌های اسیدی
۱) (ب) و (ت) ۲) (الف) و (ت) ۳) فقط (ب) ۴) (الف) و (ب)

مقدمه

۳۶۸ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (الف) تندر و آذرخش نمونه‌هایی از رخدادهای طبیعی هستند که انتقال انرژی میان سامانه و محیط از طریق مبادله الکترون جاری می‌شود.
 (ب) واکنش‌های شامل دادوستد الکترون، مبنایی برای تولید انرژی الکتریکی هستند.
 (پ) یکی از دستاوردهای دانش الکتروشیمی، تولید انرژی الکتریکی پاک و ارزان است.
 (ت) دانش الکتروشیمی با تهیه مواد جدید به کمک انرژی الکتریکی می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۶۹ کدام گزینه می‌تواند عبارت مقابل را به درستی کامل کند؟ «الکتروشیمی شاخه‌ای از دانش شیمی است که

- (۱) انرژی مورد نیاز برای باتری‌های گوناگون را فراهم می‌کند.
 (۲) در بهبود خواص مواد و تأمین انرژی نقش بسزایی دارد.
 (۳) بیشترین نقش را در تأمین رفاه و آسایش امروز بشر دارد.
 (۴) به پیاده‌سازی اصول شیمی سبز در صنایع گوناگون کمک می‌کند.

۳۷۰ چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

- اندازه‌گیری و کنترل کیفی فراورده‌های یکی از قلمروهای الکتروشیمی به‌شمار می‌آید.
- باتری یکی از فراورده‌های مهم صنعتی است که در محل مورد نیاز با استفاده از انرژی الکتریکی، واکنش‌های شیمیایی را انجام می‌دهد.
- رکن اساسی تحقق فناوری‌هایی که افزایش سطح رفاه و آسایش را به دنبال داشته‌اند، تأمین انرژی الکتریکی با استفاده از باتری است.
- شکل روبه‌رو مربوط به فرایند آبکاری در جهت بهبود خواص مواد است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷۱ چند مورد از فناوری‌های نام برده شده در گرو بهره‌گیری از دانش الکتروشیمی است؟

- کسب اطمینان از کیفیت فراورده‌های دارویی، بهداشتی و غذایی
- ساخت لوله‌های فلزی انتقال آب
- ساخت لوازم آشپزخانه با ویژگی مقاوم بودن در برابر خوردگی
- تأمین انرژی در خودروهای الکتریکی
- ساخت انواع پلیمرها
- نقش ریز مغذی‌ها در بدن انسان و استفاده از آن‌ها در مواد غذایی

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۷۲ از اجزای اصلی تشکیل‌دهنده چراغ خورشیدی که ابزاری برای روشنایی است، کدام موارد هستند؟

- (الف) لامپ LED (ب) سلول سوختی (پ) مولدهای قابل شارژ (ت) باتری غیرقابل شارژ
 (۱) (الف) و (ب) (۲) (ب) و (ت) (۳) (الف) و (پ) (۴) (الف)، (ب) و (پ)

۳۷۳ با قرار دادن دو تیغه فلزی درون میوه‌ای مانند لیمو می‌توان نوعی ساخت که با آن یک لامپ روشن می‌شود.

- (۱) هم‌جنس - باتری - خورشیدی (۲) با جنس‌های مختلف - باتری - خورشیدی
 (۳) هم‌جنس - مولد - LED (۴) با جنس‌های مختلف - مولد - LED

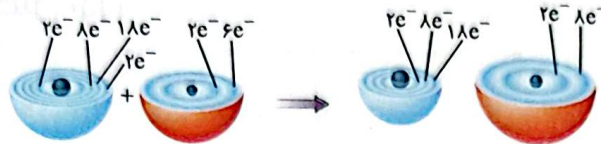
مفهوم اکسایش - کاهش

۳۷۴ کدام یک از مطالب زیر در مورد اتم اکسیژن (O_2) درست است؟

- (الف) با تمام فلزها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلزی تبدیل می‌کند.
 (ب) فراورده واکنش فلزها با اکسیژن، اسید آرنیوس به شمار می‌آید.
 (پ) مجموع اعداد کوانتومی n و l برای تمام زیرلایه‌ها در اتم آن برابر با عدد اتمی تنها عنصر نافلزی است که رسانای جریان برق است.
 (ت) همواره در واکنش‌های اکسایش - کاهش نقش اکسندگی را دارد.

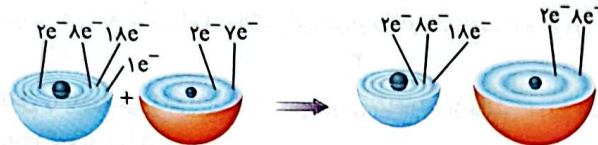
(۱) (الف) و (ب) (۲) (ب) و (ت) (۳) فقط (پ) (۴) فقط (ت)

۳۷۵ با توجه به شکل زیر که الگوی ساده‌ای از واکنش بین اتم‌های روی و اکسیژن را با ساختار لایه‌ای نشان می‌دهد، کدام مطالب درست است؟



- (۱) هر دو اتم با دادوستد الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند.
- (۲) نسبت شمار پروتون‌ها در هسته اتم روی به شمار الکترون‌های ظرفیتی در اتم اکسیژن برابر با عدد اتمی نخستین عنصر گروه ۱۳ در جدول دوره‌ای است.
- (۳) در این واکنش، اتم روی با از دست دادن الکترون کاهش یافته و نقش اکسندگی دارد.
- (۴) فراورده واکنش، روی (II) اکسید جامد است.

۳۷۶ با توجه به شکل زیر که الگوی ساده‌ای از واکنش بین دو اتم فلز و نافلز را با ساختار لایه‌ای اتم نشان می‌دهد، چند مورد از نتیجه‌گیری‌های بیان شده درست است؟



- شکل مربوط به دادوستد الکترون میان اتم‌های مس و فلوئور است.
- نام فراورده واکنش، مس (II) فلوئورید است.
- اتم نافلز با گرفتن الکترون کاهش می‌یابد و در نقش کاهنده سبب اکسایش اتم فلز می‌شود.
- شمار الکترون‌های مبادله شده میان اتم‌های اکسند و کاهنده به‌ازای تشکیل یک مول فراورده برابر $\frac{1}{2} \times 4 \times 10^{24}$ است.

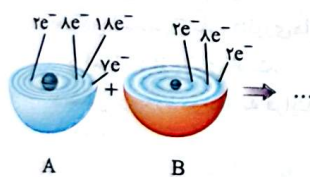
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

ریاضی ۳۴۰



A

B

۳۷۷ با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) اتم A با گرفتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
- (ب) B اتم یک عنصر اکسند قوی است و واکنش‌پذیری بالایی دارد.
- (پ) تبدیل اتم A به یون پایدار آن، به صورت $A + e^- \rightarrow A^-$ انجام می‌شود.
- (ت) در واکنش A با B، به ازای انتقال دو مول الکترون، یک مول فراورده تشکیل می‌شود.

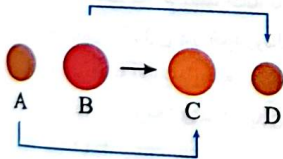
۲ (۲)

سه (۳)

یک (۴)

چهار (۴)

۳۷۸ با توجه به شکل زیر که مبادله الکترون بین دو اتم A و B از دوره دوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



A

B

C

D

- (الف) عدد اتمی عنصر A به یقین کمتر از عدد اتمی عنصر B است.
- (ب) تبدیل B به D نمونه‌ای از نیم‌واکنش‌های اکسایش است.
- (پ) یون‌های C و D به آرایش پایدار هشت‌تایی رسیده‌اند.
- (ت) اتم B با از دست دادن الکترون، سبب کاهش اتم A می‌شود و نقش کاهندگی دارد.

(۲) (پ) و (ت)

(۴) (ب) و (ت)

(۱) (الف) و (ب)

(۳) (الف) و (پ)

۳۷۹ چند مورد از مطالب زیر در مورد نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش درست است؟

- (الف) هر نیم‌واکنش باید از نظر بار الکتریکی و جرم اتم‌ها موازنه باشد.
- (ب) در هر نیم‌واکنش باید ضریب الکترون با بار یون تشکیل شده برابر باشد.
- (پ) تمام نیم‌واکنش‌های اکسایش، به صورت نمادی به شکل $A \rightarrow A^{n+} + ne^-$ نمایش داده می‌شوند.
- (ت) اتم‌های نافلز در نیم‌واکنش کاهش و اتم‌های فلز در نیم‌واکنش اکسایش شرکت می‌کنند.

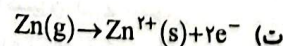
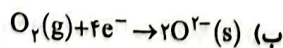
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

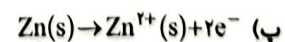
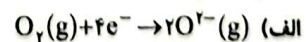
۱ (۱)

۳۸۰ کدام دو نیم‌واکنش مربوط به واکنش فلز روی با گاز اکسیژن است؟



(۲) (الف) و (ت)

(۴) (ب) و (پ)



(۱) (الف) و (پ)

(۳) (ب) و (ت)

..... فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند الکترون خود را به نافلزها داده و ضمن اکسایش به کاتیون تبدیل شوند. نافلزها نیز با گرفتن الکترون کاهش یافته و به آنیون تبدیل می‌شوند.

- (۱) تمام - یک یا چند
(۲) تمام - یک - یک یا چند
(۳) اغلب - یک یا چند
(۴) اغلب - یک - یک یا چند

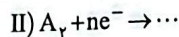
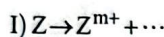
(Mg=۲۴, O=۱۶: g.mol⁻¹)

چند مورد از مطالب زیر در مورد واکنش سوختن فلز منیزیم درست است؟

- در گذشته از نور حاصل از این واکنش برای تصویربرداری از بدن انسان استفاده می‌شد.
- در این واکنش فلز منیزیم با نور خیره‌کننده‌ای می‌سوزد و به MnO(s) تبدیل می‌شود.
- هر اتم منیزیم در نقش کاهنده ۲ مول الکترون از دست می‌دهد.
- به‌ازای تشکیل ۵/۶ گرم فرآورده یونی به تقریب $8/4 \times 10^{23}$ الکترون میان گونه‌های کاهنده و اکسنده مبادله می‌شود.
- مجموع ضرایب گونه‌های باردار در نیم‌واکنش اکسایش با همین مجموع در نیم‌واکنش کاهش برابر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

کدام مطلب در مورد نیم‌واکنش‌های داده‌شده مربوط به واکنش دو عنصر A و Z همواره درست است؟



- (۱) شمار الکترون‌های مبادله شده میان دو عنصر شرکت‌کننده در واکنش برابر $m \times n$ است.
- (۲) m و n می‌توانند برابر یک و یا بزرگ‌تر از آن باشند.
- (۳) اگر Z فلز قلیایی و A_p هالوژن باشد آن‌گاه فرمول شیمیایی فرآورده واکنش ZA_p است.
- (۴) این دو نیم‌واکنش را می‌توان به واکنش سوختن هر فلز نسبت داد.

با توجه به داده‌های زیر در مورد اتم‌های A و B کدام نتیجه‌گیری درست است؟

- در اتم A نسبت شمار الکترون‌هایی با $l=0$ به شمار الکترون‌هایی با $l=1$ برابر ۰/۶ است.
- در اتم B شمار الکترون‌هایی با $l=1$ دو برابر شمار الکترون‌هایی با $l=2$ است.
- (۱) در واکنش میان اتم‌های A و B امکان تشکیل دو ترکیب یونی متفاوت وجود دارد.
- (۲) اتم A در نقش اکسنده می‌تواند با گرفتن الکترون به آرایش الکترونی [Ne] برسد.
- (۳) نسبت شمار کاتیون به آنیون در فرآورده واکنش برابر ۲ است.

(۴) نیم‌واکنش اکسایش در واکنش انجام شده بین دو اتم A و B را می‌توان به صورت $B \rightarrow B^+ + e^-$ نمایش داد.

شمار الکترون‌های مبادله شده در چه تعداد از واکنش‌های اکسایش - کاهش زیر به تقریب برابر $7/2 \times 10^{21}$ است؟

(Mg=۲۴, Fe=۵۶: g.mol⁻¹)

الف) واکنش سوختن ۱۴۴ میلی گرم فلز منیزیم

ب) واکنش ۰/۶ مول فلز سدیم با ۰/۳ مول گاز کلر

پ) واکنش اکسایش $2/24 \times 10^{-3}$ گرم فلز آهن و تولید آهن (III) اکسید

ت) واکنش اکسایش ۰/۲ مول فلز آلومینیم

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

اگر در تشکیل ۷ گرم از نیتريد یک فلز قلیایی به تقریب $3/6 \times 10^{22}$ الکترون میان اتم‌های فلز و نیتروژن مبادله شده باشد، فلز قلیایی کدام است؟

(N=۱۴ g.mol⁻¹) ($N_A \approx 6 \times 10^{23}$)

(۱) ${}^7\text{Li}$ (۲) ${}^{23}\text{Na}$ (۳) ${}^{39}\text{K}$ (۴) ${}^{85}\text{Rb}$

اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلوئور، $3/0 \times 10^{24}$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلوئورید تولید شده

به جرم آلومینیم اکسید تولید شده، به تقریب کدام است؟

(O=۱۶, F=۱۹, Al=۲۷: g.mol⁻¹) ریاضی ۹۹

(۱) ۱/۵۶ (۲) ۱/۶۵ (۳) ۲/۳۵ (۴) ۳/۲۵

اگر برای تشکیل ۶۰ گرم از اکسید یک فلز قلیایی خاکی (از واکنش فلز با اکسیژن)، $18/06 \times 10^{23}$ الکترون مبادله شود، جرم اتمی فلز در این

اکسید، چند برابر جرم اتمی اکسیژن است؟

(O=۱۶: g.mol⁻¹) ریاضی خارج ۱۴۳

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۵

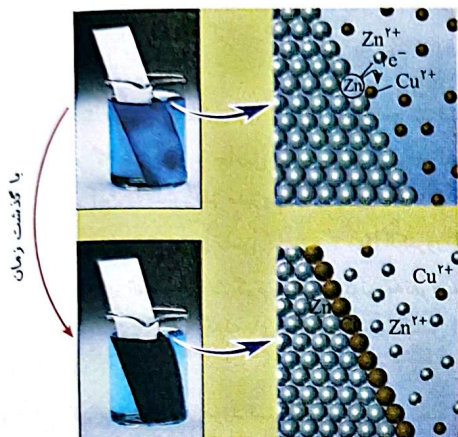
در معادله موازنه شده سوختن گرد آهن در اکسیژن و تبدیل آن به آهن (III) اکسید، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد کدام است و در

مجموع، چند مول الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود؟

(۱) ۳، ۷ (۲) ۱۲، ۷ (۳) ۳، ۹ (۴) ۱۲، ۹

رقابت فلزها برای از دست دادن الکترون

۳۹۰ با توجه به شکل مقابل چند مورد از مطالب بیان شده درست است؟
($\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65: \text{g.mol}^{-1}$)



- یون های Zn^{2+} در این واکنش اکسند و اتم های Cu کاهنده هستند.
 - اتم های مس با گرفتن الکترون، بر سطح تیغه روی می نشینند.
 - واکنش اکسایش - کاهش انجام شده به صورت زیر است:
- $$\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$$
- اگر تمام اتم های مس بر سطح تیغه رسوب کنند در پایان واکنش جرم تیغه به اندازه ۶۴ گرم افزایش می یابد.
 - با گذشت زمان از شدت رنگ آبی محلول کاسته می شود.

۱ (۲)
۳ (۴)

۱ (۱)
۲ (۳)

۳۹۱ کدام مطلب در مورد واکنش محلول مس (II) سولفات با تیغه روی نادرست است؟

- (۱) شمار مول الکترون های مبادله شده در معادله واکنش برابر ۲ است.
- (۲) غلظت مولی یون سولفات در مدت زمان انجام واکنش ثابت است.
- (۳) ΔH واکنش مثبت است.
- (۴) قدرت کاهندگی فلز روی بیشتر از فلز مس است.

۳۹۲ کدام یک از مطالب زیر در مورد واکنش تیغه روی با محلول مس (II) سولفات درست است؟

- (الف) با حذف یون تماشچی سولفات از معادله واکنش، تغییری در مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش ایجاد نمی شود.
 - (ب) شمار الکترون های مبادله شده میان گونه های کاهنده و اکسند برابر $1/2 \times 10^{24}$ است.
 - (پ) با توجه به انجام خودبه خودی واکنش، می توان نتیجه گرفت که همواره فلز با عدد اتمی بیشتر، نقش کاهنده را دارد.
 - (ت) در پایان واکنش ممکن است که برخی از اتم های سرخ قام مس، در کف ظرف و اطراف تیغه رسوب کنند.
- ۱ (الف) و (ت) ۲ (الف) و (پ) ۳ (ب)، (پ) و (ت) ۴ (الف)، (ب) و (ت)

۳۹۳ پاسخ درست پرسش های (ب) و (ت) و پاسخ نادرست پرسش های (الف) و (پ) در کدام گزینه آورده شده است؟

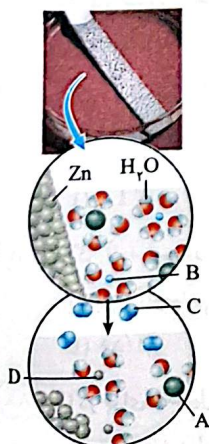
- (الف) اغلب فلزها در واکنش با چه نوع محلول هایی گاز و نمک تولید می کنند؟
- (ب) فرمول شیمیایی نمک به دست آمده از واکنش فلز روی با محلول HCl(aq) چیست؟
- (پ) از واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید چه گازی تولید می شود؟
- (ت) یون های هیدروژن در واکنش با فلزهای فعال چه نقشی دارند؟

- ۱ (الف) و (ت) ۲ (الف) و (پ) ۳ (ب)، (پ) و (ت) ۴ (الف)، (ب) و (ت)
- ۱ (الف) و (ت) ۲ (الف) و (پ) ۳ (ب)، (پ) و (ت) ۴ (الف)، (ب) و (ت)
- ۱ (الف) و (ت) ۲ (الف) و (پ) ۳ (ب)، (پ) و (ت) ۴ (الف)، (ب) و (ت)

۳۹۴ با توجه به شکل زیر که نمایی از واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید را نشان می دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- گاز C در واکنش پودر لوله بازکن با آب نیز تولید می شود.
- گونه های A و D نقشی در انجام واکنش ندارند و یون تماشچی هستند.
- نیم واکنش کاهش به صورت $\text{B(aq)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{C(g)}$ است.
- با توجه به انجام شدن خودبه خودی واکنش درمی یابیم که قدرت کاهندگی C از تیغه روی کمتر است.

۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)



۳۹۵ کدام مطلب در مورد واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید درست است؟

- (۱) فلز روی همانند تمام فلزها با محلول اسیدی واکنش می دهد.
- (۲) گاز دواتمی آزاد شده در این واکنش دارای آرایش الکترون - نقطه ای $\text{X} \cdot - \cdot \text{X}$ است.
- (۳) در این واکنش به ازای مبادله هر مول الکترون، یک مول H^+ کاهش یافته و pH به اندازه یک واحد افزایش می یابد.
- (۴) نمک به دست آمده در این واکنش، یک ترکیب یونی دواتمی است.

۳۹۶ با توجه به انجام پذیر بودن واکنش تیغه روی با محلول هیدروکلریک اسید و واکنش تیغه روی با محلول مس (II) سولفات، کدام نتیجه گیری قطعاً درست است؟

(الف) مقایسه قدرت کاهندگی سه عنصر به صورت $Zn > Cu > H_2$ است.

(ب) مقایسه قدرت اکسندگی سه کاتیون به صورت $H^+ > Cu^{2+} > Zn^{2+}$ است.

(پ) با توجه به نتایج این دو واکنش نمی توان در مورد قدرت کاهندگی دو عنصر مس و هیدروژن اظهار نظر درستی کرد.

(ت) با قرار دادن تیغه روی در محلول هیدروکلریک اسید pH محلول افزایش می یابد.

(۱) (ب) و (ت) (۲) (الف) و (ت) (۳) (ب) و (ت) (۴) (الف)، (ب) و (ت)

۳۹۷ کدام مطلب در مورد واکنش تیغه آلومینیومی با محلول مس (II) سولفات نادرست است؟

(۱) اتم های آلومینیم نقش کاهنده و یون های مس (II) نقش اکسنده را دارند.

(۲) با حذف یون های تماشاجی سولفات از معادله واکنش، تغییری در مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش ایجاد نمی شود.

(۳) این واکنش با تغییر رنگ محلول از آبی به بی رنگ همراه است.

(۴) در نمودار تغییرات مول - زمان مواد شرکت کننده در واکنش، شیب تغییرات مول گونه اکسنده به مول گونه کاهنده برابر $\frac{3}{2}$ است.

۳۹۸ کدام مطلب همواره درست است؟

(۱) مقایسه قدرت کاهندگی عنصرها لزوماً به جایگاه آن ها در جدول تناوبی مرتبط نیست.

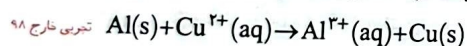
(۲) قدرت کاهندگی فلزهای اصلی از فلزهای واسطه بیشتر است.

(۳) در واکنش های اکسایش - کاهش، آنیون ها همواره دارای نقش یون تماشاجی هستند.

(۴) اگر یک فلز با محلول اسیدها واکنش ندهد، به یقین آن فلز از قدرت اکسندگی زیادی برخوردار است.

واکنش های اکسایش - کاهش با طعم استوکیومتری!

۳۹۹ یک فویل آلومینیومی درون ۲۰۰ mL محلول مس (II) سولفات ۰/۵ مولار انداخته شده است. اگر از بین رفتن کامل رنگ آبی محلول ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه به طول بینجامد، سرعت متوسط آزاد شدن فلز مس، چند مول بر ثانیه است و چند مول الکترون در این معادله مبادله می شود؟ (معادله موازنه شود.)



تجربی خارج ۹۸

$$(۲) ۰/۰۲, ۲ \times 10^{-5}$$

$$(۱) ۰/۰۲, ۲ \times 10^{-4}$$

$$(۴) ۰/۰۱, ۲ \times 10^{-4}$$

$$(۳) ۰/۰۱, ۲ \times 10^{-5}$$

۴۰۰ اگر تیغه ای از جنس فلز آلومینیم را درون ۲ لیتر محلول ۰/۵ مولار مس (II) سولفات قرار دهیم، پس از مبادله چند مول الکترون بین تیغه و محلول، غلظت محلول مس (II) سولفات به نصف کاهش می یابد؟

$$(۴) ۲$$

$$(۳) ۱/۵$$

$$(۲) ۱$$

$$(۱) ۰/۵$$

۴۰۱ اگر شمار الکترون های مبادله شده در واکنش کامل آلومینیم با اکسیژن برابر $4/816 \times 10^{24}$ و شمار الکترون های مبادله شده در واکنش کامل

روی با محلول هیدروکلریک اسید برابر $9/03 \times 10^{23}$ باشد، نسبت جرم آلومینیم اکسید تولید شده به جرم گاز هیدروژن تولید شده کدام است؟ ($H=1, O=16, Al=27: g.mol^{-1}$)

$$(۴) ۸۸/۳۳$$

$$(۳) ۹۰/۶۶$$

$$(۲) ۱۳۶$$

$$(۱) ۲۰۴$$

۴۰۲ اگر شمار الکترون های مبادله شده در واکنش ۱۵/۶ گرم فلز روی با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید برابر $9/۶۳۲ \times 10^{22}$ باشد، چند درصد

از جرم تیغه روی کاسته شده و حجم گاز هیدروژن تولید شده در شرایط استاندارد به تقریب چند میلی لیتر است؟ ($Zn=65 g.mol^{-1}$)

$$(۲) ۱۹۷۲ - ۴۴$$

$$(۱) ۱۷۹۲ - ۳۳$$

$$(۴) ۱۷۹۲ - ۴۴$$

$$(۳) ۱۹۷۲ - ۳۳$$

۴۰۳ دو تیغه فلزی از جنس آلومینیم و آهن را در دو ظرف جداگانه در ۵۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH=1/3$ قرار می دهیم. پس از

کامل شدن واکنش ها و حل شدن تیغه ها به طور کامل در محلول اسیدی، pH هر دو محلول به ۲/۷ می رسد. جرم تیغه آلومینیومی به تقریب چند

($Al=27, Fe=56: g.mol^{-1}$)

$$(۴) ۰/۳۲$$

$$(۳) ۰/۶۴$$

$$(۲) ۱/۱۲$$

$$(۱) ۰/۵۶$$

۴۰۴ تیغه ای از جنس فلز آلومینیم را درون ۲۰۰ میلی لیتر محلول $HCl(aq)$ با $pH=0/7$ قرار می دهیم. اگر در پایان واکنش، فلز به طور کامل در

اسید حل شود و pH محلول به ۱/۳ برسد، چند مول الکترون میان گونه های اکسنده و کاهنده مبادله شده است؟

$$(۴) ۰/۰۵$$

$$(۳) ۰/۰۳$$

$$(۲) ۰/۰۰۵$$

$$(۱) ۰/۰۰۳$$

۴۰۵ اگر یک تیغه از جنس فلز روی را درون محلول آبی مس (II) سولفات قرار دهیم، پس از مبادله $3/0 \times 10^{22}$ الکترون، جرم تیغه میلی گرم می‌یابد. (بازده درصدی واکنش برابر ۱۰۰ است.)
($Cu=64, Zn=65: g.mol^{-1}$)

(۲) ۱۰۰ - افزایش

(۴) ۲۵ - افزایش

(۱) ۱۰۰ - کاهش

(۳) ۲۵ - کاهش

۴۰۶ تیغه‌ای آهنی به جرم ۲۰ گرم را درون ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول مس (II) سولفات ۰/۰۵ مولار قرار می‌دهیم. اگر در پایان واکنش رنگ محلول به‌طور کامل بی‌رنگ شود و تمام اتم‌های مس بر سطح تیغه آهن ته‌نشین شده باشند، جرم تیغه چند درصد تغییر می‌کند؟
 $Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$
($Fe=56, Cu=64: g.mol^{-1}$)

(۴) ۰/۴

(۳) ۰/۸

(۲) ۴

(۱) ۸

۴۰۷ تیغه‌ای به جرم ۱۰ گرم از نوعی طلای رنگی ۱۸ عیار معروف به طلای بنفش را که شامل دو فلز طلا و آلومینیم است در ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول مس (II) سولفات وارد می‌کنیم. اگر تمام ناخالصی آلومینیم در مدت زمان انجام واکنش وارد محلول شود و محلول به‌طور کامل بی‌رنگ شود، جرم تیغه به ۱۵/۳۶ گرم می‌رسد. درصد خلوص طلا در این آلیاژ به تقریب برابر چند است؟ (تمام اتم‌های مس بر سطح تیغه رسوب می‌کنند.)
($Al=27, Cu=64: g.mol^{-1}$)

(۴) ۸۸

(۳) ۷۹

(۲) ۷۰

(۱) ۶۲

۴۰۸ اگر در واکنش تیغه مسی با محلول نقره نیترات، فقط ۶۰ درصد از اتم‌های نقره روی تیغه مس، ته‌نشین شوند پس از مبادله $1/80 \times 10^{22}$ الکترون میان تیغه و محلول نقره، جرم تیغه چند گرم تغییر خواهد کرد؟
($Cu=64, Ag=108: g.mol^{-1}$)

(۴) ۱/۶۳۸

(۳) ۱/۳۶۸

(۲) ۰/۹۸۴

(۱) ۰/۸۹۴

۴۰۹ در پایان واکنش تیغه آلومینیمی به جرم ۲۰۰ گرم با ۷۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار مس (II) سولفات، تنها ۳ درصد بر جرم تیغه افزوده شده است. چند درصد از اتم‌های مس بر سطح تیغه رسوب کرده‌اند؟
($Al=27, Cu=64: g.mol^{-1}$)

(۴) ۹۰/۲۶۵

(۳) ۹۰/۶۲۵

(۲) ۸۶/۷۸۵

(۱) ۸۶/۸۷۵

۴۱۰ ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی نقره نیترات با چگالی $1/2 g.mL^{-1}$ در اختیار است. اگر تیغه‌ای از جنس آلومینیم را درون محلول قرار دهیم پس از مبادله $2/40 \times 10^{22}$ الکترون، جرم محلول به چند گرم می‌رسد و نسبت غلظت $Al^{3+}(aq)$ به $NO_3^-(aq)$ در محلول به تقریب کدام است؟
($N=14, O=16, Ag=108: g.mol^{-1}$)

(۲) ۰/۲۲ - ۵۹۶/۰۴

(۱) ۰/۲۲ - ۵۹۸/۹۲

(۴) ۰/۱۱ - ۵۹۶/۰۴

(۳) ۰/۱۱ - ۵۹۸/۹۲

۴۱۱ تیغه‌ای از جنس فلز مس را درون یک لیتر محلول نقره نیترات قرار می‌دهیم. با گذشت ۸ دقیقه از شروع واکنش، ۰/۰۲ مول الکترون میان یون‌های نقره و اتم‌های مس مبادله می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درست است؟
($Cu=64, Ag=108: g.mol^{-1}$)

الف) در این مدت سرعت متوسط واکنش $1/5 \times 10^{-3} mol.min^{-1}$ است.

ب) اگر ۷۵ درصد اتم‌های نقره بر سطح تیغه بنشینند، جرم تیغه ۰/۹۸ گرم افزایش می‌یابد.

پ) رنگ محلول به تدریج از بی‌رنگ به آبی تغییر می‌کند و بر شدت رنگ آن افزوده می‌شود.

ت) غلظت محلول مس (II) نیترات در این بازه زمانی برابر ۰/۰۲ مولار می‌شود.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۴۱۲ دو تیغه یکسان و هم‌جرم از فلز آلومینیم را به‌طور جداگانه درون یک لیتر از محلول‌های نقره نیترات و مس (II) سولفات قرار داده‌ایم. اگر در پایان هر دو آزمایش، تغییر جرم تیغه‌های آلومینیمی برابر باشد نسبت شمار الکترون‌های مبادله شده در ظرف حاوی محلول نقره نیترات به ظرف دیگر به تقریب کدام است؟ (در هر دو واکنش اتم‌ها فقط بر سطح تیغه می‌نشینند.)
($Al=27, Cu=64, Ag=108: g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۱۷

(۲) ۰/۲۳

(۳) ۰/۳۱

(۴) ۰/۳۹