

نام و نام خانوادگی :

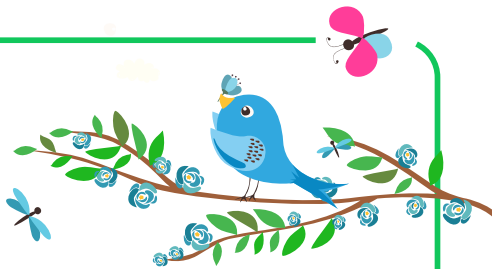
پایه تحصیلی :

زمان آزمون :

نام دبیر :

تاریخ برگزاری ۱۴۰۵/۰۲/۳۰

عنوان آزمون : ۱۲ ریاضی - چهارشنبه ۳۰ اردیبهشت - تست تکمیلی



۱

در نمونه‌ای از آب غلظت یون کلسیم برابر 800 ppm است. اگر به 10 لیتر از این آب 720 گرم صابون RCOONa ($M = 360 \text{ g. mol}^{-1}$) بیفزاییم، چند درصد از صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد؟ (چگالی آب 1 g. mL^{-1} فرض شود) ($\text{Ca} = 40 \text{ g. mol}^{-1}$)
 موازنه شود. $\text{RCOONa (aq)} + \text{CaCl}_2 \text{ (aq)} \rightarrow (\text{RCOO})_2 \text{Ca (s)} + \text{NaCl (aq)}$

۲۰ (۴)

۸۰ (۳)

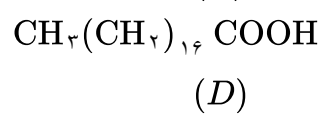
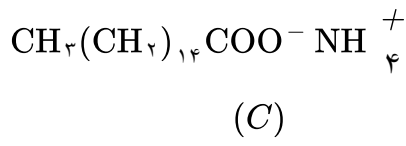
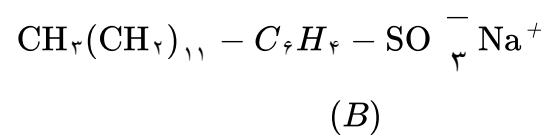
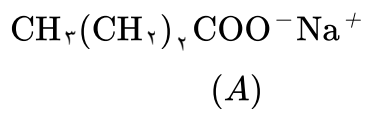
۶۰ (۲)

۴۰ (۱)

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

۲

در مورد ترکیب‌های A, B, C, D کدام گزینه درست است؟



۱ ترکیب B از مواد پتروشیمی در صنعت تولید می‌شود و افزودن یون فسفات به آن باعث افزایش چشم‌گیر خاصیت پاک‌کنندگی در آب سخت می‌شود.

۲ ساختار یک صابون جامد را نشان می‌دهد که با افزودن آنزیم به آن خاصیت پاک‌کنندگی افزایش می‌یابد.

۳ بر اثر واکنش ترکیب C با کلسیم کلرید، رسوبی ایجاد می‌شود که نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در آن برابر $24/75$ است.

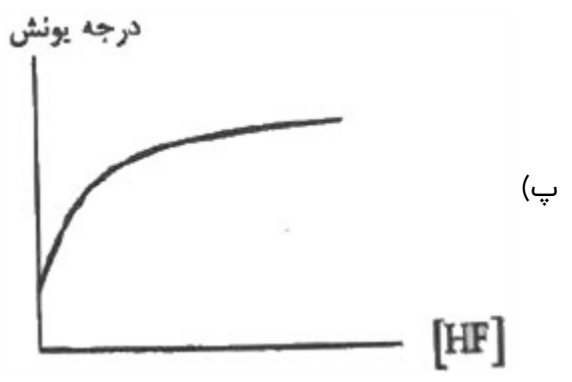
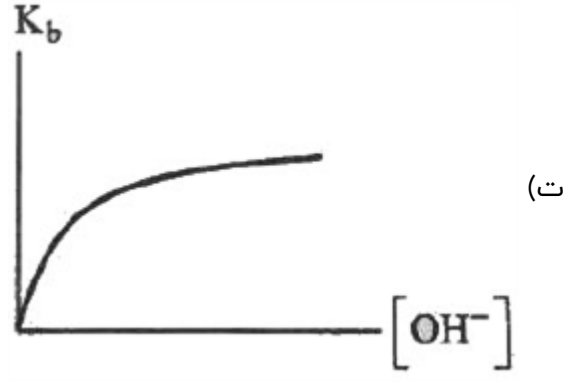
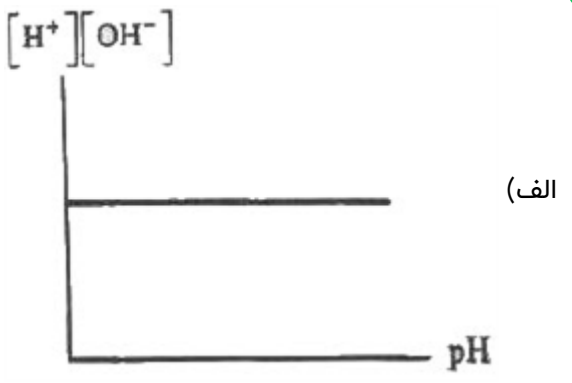
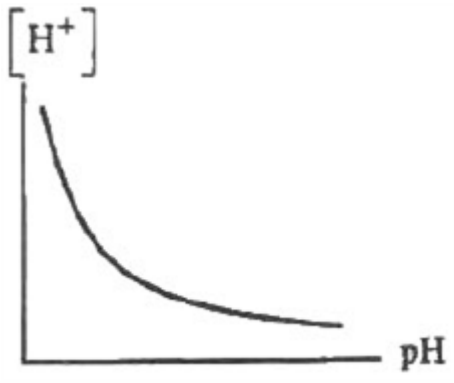
۴ D از اجزای چربی است که مخلو آن با آب و B یک مخلوط همگن و پایدار تشکیل می‌دهد.

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴



۲

کدام یک از نمودارهای زیر درست هستند؟



- پ - ت ۴
- الف - پ ۳
- الف - ب ۲
- پ - ت ۱

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۴

چه تعداد از مطالب زیر، جزو شباهت‌های پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی به شمار می‌آید؟

- نوع عنصرهای تشکیل‌دهنده
- عمل کردن تنها براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها
- نسبت شمار کاتیون به آنیون
- منبع تهیه
- خاصیت پاک‌کنندگی در آب‌های شور مناطق کویری

- یک ۱
- دو ۲
- سه ۳
- چهار ۴

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۵

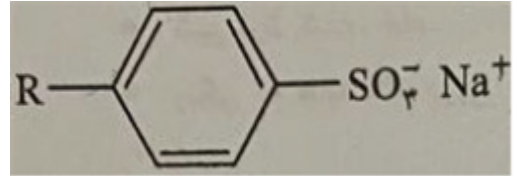
کدام مطلب درست است؟

- ۱ محلول HF در غلظت مولار برابر، الکترولیت قوی‌تری نسبت به محلول KOH است.
- ۲ در شرایط معین، انحلال‌پذیری گازها با افزایش دما، افزایش می‌یابد.
- ۳ طبق قانون هنری، انحلال‌پذیری همه گازها با افزایش فشار، افزایش می‌یابد.
- ۴ در فرآیند اسمز وارونه، یون‌های محلول در آب از غشای نیمه‌تراوا عبور می‌کنند.

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲



۶ چه تعداد از مطالب زیر درباره ماده‌ی با ساختار مقابل، درست‌اند؟



- در این مولکول دو اتم کربن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.
- در آب حاوی حضور یون‌های کلسیم و منیزیم رسوب تشکیل می‌دهد.
- نمک‌های آن همانند صابون در آب در حضور لکه چربی، کلوئید ایجاد می‌کنند.
- از بنزین و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، تولید می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

آزمون‌های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۷ کدام مطلب درست است؟

- ۱ فلزها فقط با اسیدها واکنش می‌دهند و در محیط قلیایی پایدار هستند.
- ۲ محلول آب و الکل را می‌توان پاک‌کننده خورنده در نظر گرفت.
- ۳ بازها در پوست، احساس لیزی ایجاد می‌کنند و آسیبی به آن نمی‌رسانند.
- ۴ علاوه بر اکسید نافلزات؛ ترکیبات هیدروژن‌دار برخی نافلزها هم خاصیت اسیدی دارند.

آزمون‌های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۸ برای خنثی کردن کامل محلول حاصل از حل شدن ۲ لیتر گاز SO_3 در شرایط STP در مقدار کافی از آب مقطر به تقریب چند میلی‌لیتر محلول ۳٪ جرمی از MgO ($d = 1.3 \text{ g. mL}^{-1}$)، لازم است؟
(واکنش کلی به صورت خلاصه $\text{MgO} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{MgSO}_4$ است) ($\text{Mg} = 24, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)

۱۲۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۸۰ (۲)

۶۰ (۱)

آزمون‌های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۹ کدام موارد از عبارتهای زیر، درست هستند؟

- الف) در زندگی روزانه با انواع اسیدها سر و کار داریم که اغلب آنها ضعیف هستند.
- ب) می‌توان اسیدها را بر مبنای میزان یونشی که در آب دارند در دو دسته قوی و ضعیف جای داد.
- پ) به رسانایی که به وسیله یون‌ها انجام می‌شود، رسانایی الکتریکی می‌گویند.
- د) در صنعت کشاورزی، برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن جوش شیرین می‌افزایند.

۴ ج و د

۳ پ، ج و د

۲ الف، پ و ج

۱ الف و ب

آزمون‌های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱۰ همه مطالب زیر درباره کلوئیدها درست‌اند، به جز:

- ۱ مخلوط‌هایی ناهمگن هستند و بر خلاف محلول‌ها می‌توانند نور مرئی را پخش کنند.
- ۲ ذره‌های سازنده آن‌ها را ذره‌های سازنده سوسپانسیون‌ها، بزرگ‌تر هستند.
- ۳ از نظر ظاهری، همگن هستند.
- ۴ بر خلاف سوسپانسیون پایدار هستند و ته نشین نمی‌شوند.

آزمون‌های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۰۰-۹۹



۱۱

کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟
 (آ) برخی از ترکیب‌های مولکولی می‌توانند در آب یونیده شوند ولی نمی‌توانند رسانای الکتریکی باشند.
 (ب) یک ترکیب کم‌محلول در آب، می‌تواند یک الکترولیت قوی باشد.
 (پ) از دید آرنیوس، Li_2O ، یک باز به شمار می‌آید.
 (ت) غلظت مولی مولکول‌ها و یون‌ها در اسید ضعیف به غلظت اولیه‌ی اسید و ثابت یونش آن بستگی ندارد.

- ۱ آ و ب ۲ ب و پ ۳ پ و ت ۴ آ و ت

آزمون‌های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۱۲

چند مورد از عبارتهای زیر، درست‌اند؟
 • سطح کلوتید حاصل از چربی و صابون در آب، دارای بار منفی است.
 • یون‌های کلسیم و منیزیم، مانع عملکرد درست صابون می‌شوند.
 • شوینده‌های غیرصابونی نیز به اندازه صابون، تحت تأثیر سختی آب، قرار می‌گیرند.
 • افزودن آنزیم، عملکرد شوینده‌ها را بهبود می‌بخشد.

- ۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱

آزمون‌های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۱۳

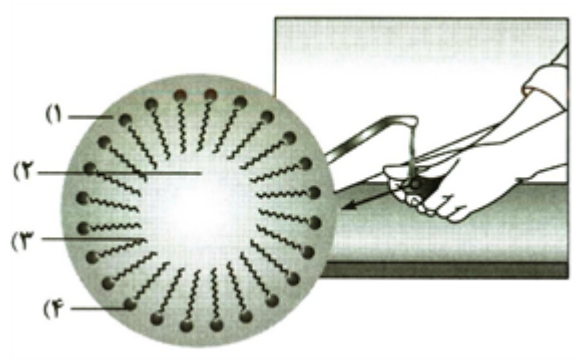
کدام عبارت درباره پاک‌کننده‌ها، درست است؟

- ۱ صابون‌های جامد، نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب‌اند.
 ۲ در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، به جای گروه کربوکسیلات گروه، CO_3^{2-} قرار گرفته است.
 ۳ در پاک‌کننده‌های صابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش ناقطبی مولکول پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد.
 ۴ اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه شده و آنرا به هم بزیند، یک مخلوط ناپایدار ایجاد می‌شود که به ظاهر همگن است.

آزمون‌های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۱۴

با توجه به شکل روبه‌رو، بخش‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ آن به ترتیب (از راست به چپ)، کدام‌اند؟



- ۱ آب - روغن - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون
 ۲ روغن - آب - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون
 ۳ آب - روغن - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون
 ۴ روغن - آب - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۵ کدام بیان نادرست است؟

- ۱ صابون نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب دراز زنجیر است.
- ۲ سدیم دودسیل بنزن سولفونات، پاک کننده غیر صابونی با شاخه‌های فرعی است.
- ۳ یکی از بخش‌های جزء آنیونی صابون، ناقطبی است و در آب حل نمی‌شود.
- ۴ هنگام شستن بدن با صابون، امولوسیونی از ذره‌های چربی با آب به وجود می‌آید که صابون آن را پایدار می‌کند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶ چند مورد از ویژگی‌های داده شده در جدول زیر، نادرست است؟

ویژگی	نوع مخلوط	سوسپانسیون	محلول	کلوئید
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کند	نور را پخش نمی‌کند	نور را پخش نمی‌کند	نور را پخش نمی‌کند
همگن / ناهمگن	ناهمگن	همگن	ناهمگن	ناهمگن
پایداری	ناپایدار	پایدار	ناپایدار	پایدار
مثال	شربت معده	رنگ	سس مایونز	مثال

- ۱ ۵ ۲ ۴ ۳ ۳ ۴ ۲ ۵ ۱

آزمون‌های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۱۷ کدام عبارت، درست است؟

- ۱ واکنش سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیوم با آب، گرماده بوده و همراه با تولید گاز اکسیژن است.
- ۲ اسیدها موادی ترش مزه هستند که با فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست احساس لیزی ایجاد می‌کنند.
- ۳ سوانت آرنیوس که روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد، نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر مبنای علمی توصیف کرد.
- ۴ برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند و ورود فاضلاب‌های صنعتی به رودخانه‌ها سبب کاهش pH می‌شود.

آزمون‌های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

- ۱۸ با توجه به ساختار روغن زیتون $C_{57}H_{104}O_x$ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
- در این فرمول $x = 4$ است.
 - شامل سه اسید چرب است.
 - در بنزین قابل حل است.
 - در آب واکنش می‌دهد.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

آزمون‌های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۱۹ کدام عبارت درست است؟

- ۱ pH روده در مقایسه با pH خون و دهان بیشتر است.
- ۲ HCN و HI جزو اسیدهای ضعیف به شمار می‌روند.
- ۳ ثابت تعادل یونیده شدن اسید نیتریک برابر ۱ است.
- ۴ در محلول آمونیاک، غلظت OH^- از غلظت یون آمونیوم بسیار کمتر است.

آزمون‌های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲



۲۰

چند مورد از ترکیب‌های زیر با آب پیوند هیدروژنی می‌تواند ایجاد کنند؟
 • اوره • روغن زیتون • اتیلن گلیکول

• اسید چرب

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۲۱

pH محلول ۰ / ۵ مولار کدام گونه در شرایط یکسان، کوچک‌تر است؟

(۴) هیدروسیانیک اسید

(۳) آمونیاک

(۲) نیتریک اسید

(۱) فورمیک اسید

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۲۲

چه تعداد از عبارتهای زیر، درست هستند؟

- در یک سامانه تعادلی، غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها ثابت می‌شود.
- واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی، در شرایط مناسب، همزمان انجام می‌شوند.
- محلول بازهای ضعیف در آب نمونه‌ای از سامانه‌های تعادلی هستند.
- حضور همزمان واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها در مخلوط واکنش را می‌توان نشانه‌ای از برگشت‌پذیر بودن واکنش‌ها دانست.
- در یک سامانه تعادلی، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت ثابت می‌شود ولی با هم برابر نیست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۲۳

افزودن ترکیبات کدام عنصر به صابون، برای از بین بردن جوش صورت مناسب است؟

(۴) پیه گوسفند

(۳) گوگرد

(۲) سود سوزآور

(۱) سلنیم

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۲۴

کدام یک از مواد، جزو پاک‌کننده‌های خورنده نیست؟

(۴) سفیدکننده

(۳) سدیم نیترات

(۲) سدیم هیدروکسید

(۱) جوهر نمک

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۲۵

چند مورد از مطالب زیر درباره‌ی پاک‌کننده‌های غیرصابونی درست است؟

- می‌توان آن‌ها را به میزان انبوه و قیمت مناسب تولید کرد.
- برخلاف صابون، فقط شامل بخش قطبی است.
- استفاده از آن‌ها در آب‌های سخت عملکرد بهتری دارد.
- با یون‌های منیزیم به راحتی واکنش می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۲۶

ضابطه تابع متناوب f با دوره تناوب $T = ۲$ روی بازه $[۰, ۲)$ به صورت $f(x) = \begin{cases} x & ۰ \leq x < ۱ \\ ۱ & ۱ \leq x < ۲ \end{cases}$ تعریف می‌شود.

ضابطه تابع f روی بازه $[۸, ۹)$ چگونه است؟

(۴) $۸x - ۹$

(۳) $x - ۹$

(۲) $x - ۷$

(۱) $x - ۸$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



۲۷ تابع با ضابطه $f(x) = -3 \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + 5$ در فاصله $(0, a)$ افزایشی است. بیشترین مقدار a کدام است؟

$\frac{2\pi}{3}$ (۴)

$\frac{3\pi}{4}$ (۳)

$\frac{5\pi}{6}$ (۲)

π (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۲۸ مجموع جوابهای معادله مثلثاتی $\frac{\sin^3 x}{\cos x} - 4 \sin x \cos x = \cos x$ در بازه $[0, 2\pi]$ ، برابر با کدام است؟

4π (۴)

3π (۳)

2π (۲)

π (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۲۹ تعداد جوابهای معادله $(1 + \cos x)\left(1 + \cos \frac{x}{2}\right) = \frac{1}{4}$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۳۰ معادله مثلثاتی $2 \cos^2 x = \sin x + 1$ در بازه $[0, 2\pi]$ چند جواب دارد؟

۱ (۴)

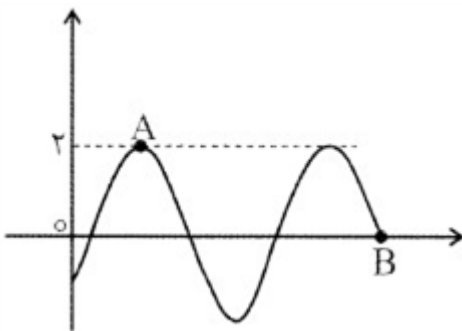
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۱ قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ به صورت مقابل است. اگر معادله خط گذرنده از نقاط A و B به صورت $y = mx + b$ باشد، حاصل $3b - 10\pi m$ کدام است؟



۲۰ (۴)

۱۶ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۳۲ اختلاف بیشترین مقدار و کمترین مقدار $M = 2 \sin^2 x - 16 \cos x + 18$ کدام است؟

۵۲ (۴)

۵۰ (۳)

۳۲ (۲)

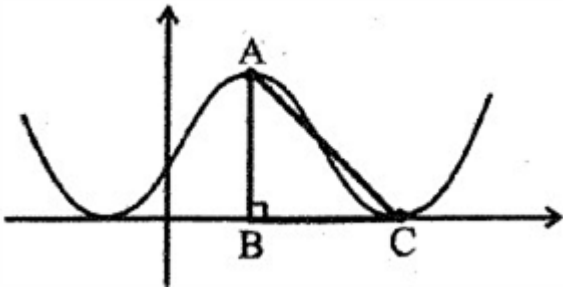
۳۰ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲



۳۳ شکل مقابل نمودار تابع $f(x) = a \sin\left(\frac{\pi}{3}x\right) + b$ است. اگر مثلث ABC متساوی‌الساقین باشد، $a \times b$ کدام

است؟



۹ (۴)

-۹ (۳)

$\frac{-9}{4}$ (۲)

$\frac{9}{4}$ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۳۴ مجموع جواب‌های متمایز معادله $\sin^2 x = \sin^3 x + \cos^2 x$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

$7/5\pi$ (۴)

8π (۳)

$8/5\pi$ (۲)

9π (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۳۵ تابع با ضابطه $f(x) = |\operatorname{tg} x - 1|$ در یک دوره تناوب آن در همسایگی مبدأ مختصات، در بازه $[a, b]$ صعودی اکید و در بازه $[c, a]$ نزولی اکید است. حاصل $a - c$ چند برابر $b - a$ است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۳۶ مجموع تمام جواب‌های معادله $\cos x(2 \cos x - 9) = 5$ در بازه $[0, 2\pi]$ ، کدام است؟

5π (۴)

4π (۳)

3π (۲)

2π (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۳۷ مجموع تمام ریشه‌های متمایز معادله $1 + \cos^4 x = 2 \sin^2 x$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

5π (۴)

3π (۳)

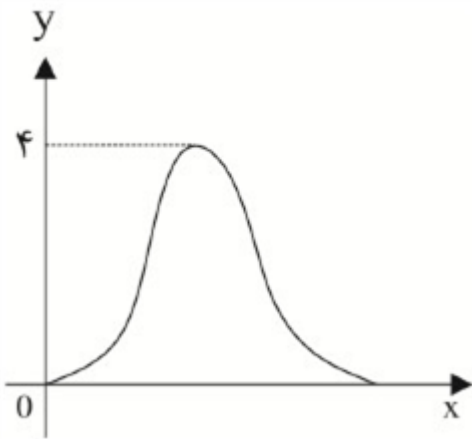
6π (۲)

4π (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰



۳۸ نمودار تابع $f(x) = a + b \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right)$ را مطابق شکل مقابل در بازه $(0, 4)$ در نظر بگیرید. حاصل $f\left(\frac{8}{3}\right) + f\left(\frac{4}{3}\right)$ کدام است؟



۴ ۶

۳ ۵

۲ ۴

۱ ۳

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۳۹ تابع $f(x) = -2 \operatorname{tg}(\pi mx)$ در بازه (a, b) اکیداً صعودی است. اگر بیشترین مقدار $b - a$ برابر ۴ باشد، مقدار $f\left(\frac{68}{3}\right)$ کدام است؟

۴ $-2\sqrt{3}$

۳ $2\sqrt{3}$

۲ $\frac{-2\sqrt{3}}{3}$

۱ $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۴۰ مجموع ریشه‌های معادله $\tan^2 x - 8 \tan x + 1 = 0$ به ازای $x \in (0, 2\pi)$ کدام است؟

۴ 3π

۳ $\frac{5\pi}{2}$

۲ 2π

۱ $\frac{3\pi}{2}$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۴۱ دوره تناوب تابع $g(x) = (-1)^{|x|}$ کدام است؟

۴ ۳

۳ $\frac{3}{2}$

۲ ۲

۱ ۱

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

۴۲ دوره تناوب تابع $f(x) = \sin x \cos x \cos^2 x$ برابر کدام است؟

۴ π

۳ $\frac{\pi}{2}$

۲ $\frac{\pi}{4}$

۱ $\frac{\pi}{8}$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

۴۳ دوره تناوب $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2}} - 3 \sin \frac{\pi}{a} x$ برابر $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$ است. دوره تناوب تابع $f(2x)$ کدام است؟

۴ $\frac{\pi}{4}$

۳ π

۲ $\frac{1}{4}$

۱ ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۴۴ طول بزرگ‌ترین پاره‌خطی که تابع $y = ۲ + ۴ \sin\left(\frac{x}{۴}\right)$ روی محور x ها جدا می‌کند کدام است؟

$\frac{۱۶\pi}{۳}$ (۴)

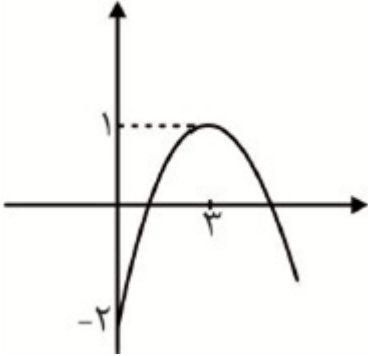
$\frac{۱۲\pi}{۳}$ (۳)

$\frac{۱۰\pi}{۳}$ (۲)

$\frac{۸\pi}{۳}$ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۴۵ قسمتی از نمودار تابع داده شده مربوط به کدام گزینه زیر می‌تواند باشد؟



$y = -۱ - \cos\left(\frac{\pi}{۱۸}x\right)$ (۲)

$y = -۵ + ۳ \cos\left(\frac{\pi}{۶}x\right)$ (۱)

$y = -۲ + ۳ \sin\left(\frac{\pi}{۶}x\right)$ (۴)

$y = -۲ + ۶ \sin\left(\frac{\pi}{۱۸}x\right)$ (۳)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۴۶ معادله‌ی $\cos^2 x - \sin^2 x = \sin^2 x$ در بازه‌ی $[۰, ۲\pi]$ چند جواب دارد؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۴۷ دوره‌ی تناوب تابع $f(x) = \cos^4 \pi x - \sin^4 \pi x$ کدام است؟

$\frac{۱}{۴}$ (۴)

۲ (۳)

$\frac{۱}{۲}$ (۲)

۱ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۴۸ اگر $\sin x - ۵ \cos y = ۲$ باشد، حاصل $\tan y + \cos^2 x$ کدام است؟

$-\frac{۳}{۲}$ (۴)

-۱ (۳)

۱ (۲)

$\frac{۳}{۲}$ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۴۹ کدام تابع زیر دارای دوره تناوب ۴π و ماکزیمم و می‌نیمم، ۱ و -۵ است؟

$y = -۲ - ۳ \cos\left(\frac{x}{۲} - \frac{\pi}{۶}\right)$ (۲)

$y = -۲ + ۳ \cos\left(\frac{x}{۴} - \frac{\pi}{۲}\right)$ (۱)

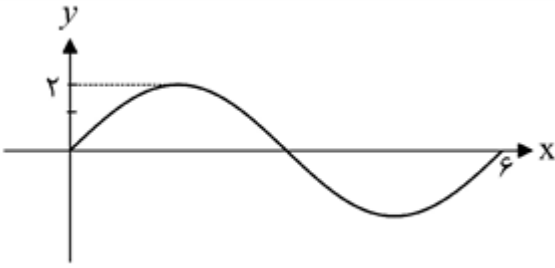
$y = ۱ - ۵ \cos\left(\frac{x}{۴} - \frac{\pi}{۴}\right)$ (۴)

$y = -۵ + \sin\left(\frac{x}{۲} - \frac{\pi}{۶}\right)$ (۳)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰



۵۰ شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y = a \sin(b\pi x)$ است. $a + b$ کدام است؟



$\frac{8}{3}$ (۴)

$\frac{7}{3}$ (۳)

$\frac{5}{3}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۵۱ غلظت یون سدیم در محلولی از سدیم سولفات، برابر 1380 ppm است. اگر به 100 گرم از این محلول، 40 میلی‌گرم آهن III سولفات اضافه شود، غلظت یون سولفات در محلول جدید، برابر چند ppm خواهد شد؟ (از تغییر جرم محلول صرف‌نظر شود، $O = 16, Na = 23, S = 32, Fe = 56 : g. \text{mol}^{-1}$)

3168 (۴)

1956 (۳)

1584 (۲)

978 (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۲ شمار اتم‌های کدام عنصر در فرمول شیمیایی آمونیوم فسفات، از تعداد اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی ترفتالیک اسید بیشتر است و چند پیوند کووالانسی در میان اتم‌های عنصرهای واحد فرمول شیمیایی این ترکیب وجود دارد؟

$16, H$ (۴)

$16, N$ (۳)

$8, H$ (۲)

$8, N$ (۱)

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۵۳ 100 میلی لیتر محلول سدیم سولفات $0.1 / 0$ مولار را با 400 میلی‌لیتر محلول $0.2 / 0$ مولار آن مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی محلول $1.15 g. mL^{-1}$ شود، غلظت یون سدیم در محلول حاصل از مخلوط، چند ppm خواهد بود؟ ($Na = 23 : g. \text{mol}^{-1}$)

320 (۴)

640 (۳)

720 (۲)

360 (۱)

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۵۴ برای تهیه چند میلی‌لیتر از محلول $0.4 / 0$ مولار سدیم کلرید، $0.2 / 0$ گرم از این نمک به صورت خالص، لازم است؟ ($Na = 23, Cl = 35.5 : g. \text{mol}^{-1}$)

75 (۴)

300 (۳)

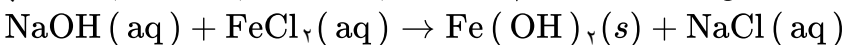
200 (۲)

150 (۱)

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۵۵ اگر به 500 میلی‌لیتر محلول 20 درصد جرمی سدیم هیدروکسید در آب با چگالی $1.2 g. mL^{-1}$ ، 500 میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود، درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول جدید به تقریب کدام است و 10 میلی‌لیتر از محلول آغازین با چند گرم آهن (II) کلرید واکنش کامل می‌دهد؟

(معادله واکنش موازنه شود، $H = 1, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5, Fe = 56 : g. \text{mol}^{-1}$)



$7/62$ و $12/2$ (۴)

$3/81$ و $12/2$ (۳)

$7/62$ و $10/9$ (۲)

$3/81$ و $10/9$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی



۵۶

انحلال‌پذیری یک نمک در دمای ۷۰ و ۱۰ درجهٔ سلسیوس به ترتیب برابر ۲۵ و ۳۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۲۵۰ گرم محلول سیرشده از این نمک با غلظت ۲ مولار موجود باشد و با تغییر دما، ۱۰ درصد از نمک محلول، رسوب کند، تغییر دما، به تقریب، برابر با چند درجهٔ سلسیوس بوده است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب و جرم مولی نمک برابر ۱۱۰ گرم و معادلهٔ انحلال‌پذیری آن، خطی در نظر گرفته شود.)

۳۷ (۴)

۲۷ (۳)

۱۷ (۲)

۷ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۵۷

محلول ۱۰٪ جرمی از اتیلن گلیکول ($d = 1 \text{ g. mL}^{-1}$)، چند مولار است؟

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

۳/۷ (۴)

۲/۴ (۳)

۱/۹ (۲)

۱/۶ (۱)

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۵۸

همهٔ مطالب زیر دربارهٔ لیتیم سولفات درست‌اند؛ به جز:

۱ از انحلال هر مول از آن در آب، ۳ مول یون تولید می‌شود.

۲ در آرایش الکترون نقطه‌های آنیون آن ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۳ نسبت شمار آنیون به کاتیون در هر واحد فرمولی آن برابر ۲ است.

۴ در هر واحد فرمولی از آن سه نوع عنصر وجود دارد.

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۵۹

چه تعداد از ویژگی‌های زیر دربارهٔ آب و هیدروژن سولفید در شرایط یکسان، مشابه است؟

• شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی

• حالت فیزیکی در دمای اتاق

• قدرت نیروهای بین‌مولکولی

• ساختار مولکولی خمیده

• امکان جهت‌گیری در میدان الکتریکی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

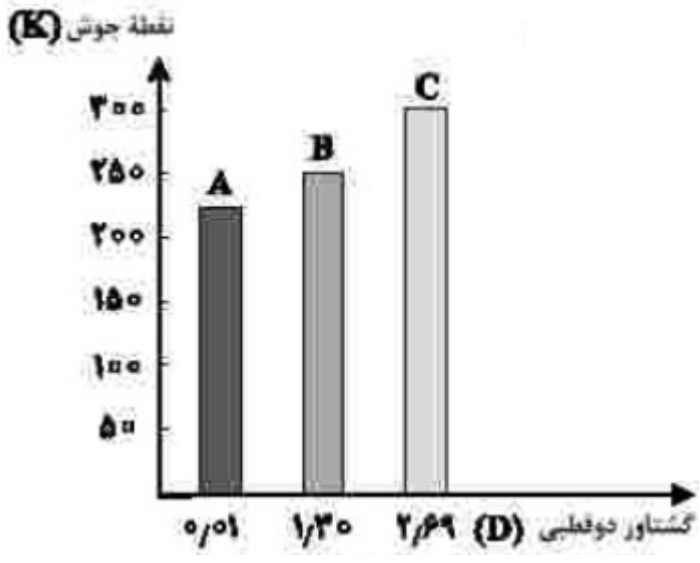
۵ (۱)

آزمون های آزمایشی - دوازدهم - سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲



۶۰

با توجه به شکل مقابل، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (جرم مولی A، B و C، نزدیک به هم است).
 • انحلال پذیری C در آب، در مقایسه با A بیشتر است.
 • جهت گیری مولکول A در میدان الکتریکی بیشتر از B است.
 • انحلال پذیری A در هگزان، در مقایسه با B و C بیشتر است.
 • ترتیب افزایش قدرت نیروهای بین مولکولی سه ترکیب، به صورت $C > B > A$ است.



- ۱ یک
 ۲ دو
 ۳ سه
 ۴ چهار

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۶۱

معادله انحلال پذیری یک ترکیب یونی در آب به صورت: $S = 0/10 + 72$ است. اگر در دمای $30^\circ C$ ، 324 گرم از آن در 250 گرم آب وارد شود، چند گرم از آن رسوب خواهد کرد و در چه دمایی (با یکای $^\circ C$)، می توان یک محلول سیرنشده از حل کردن این مقدار رسوب در 100 گرم آب به دست آورد؟

- ۱ 84 ، بالاتر از 15
 ۲ 84 ، بالاتر از 12
 ۳ 228 ، بالاتر از 15
 ۴ 228 ، بالاتر از 12

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۶۲

چند مورد از مطالب زیر، درباره ی انحلال پذیری گازها درست است؟
 • روند تأثیر کاهش دما بر افزایش انحلال پذیری گازهای O_2 و N_2 ، به تقریب مشابه است.
 • تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گاز NO، در مقایسه با انحلال پذیری گاز N_2 ، بیش تر است.
 • در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز NO با مولکول قطبی، بیش تر از انحلال پذیری گاز CO_2 با مولکول ناقطبی است.
 • در دما و فشار معین، انحلال پذیری گازهای O_2 و N_2 می تواند به ترتیب، برابر $3/75$ و $2/5$ میلی گرم در 100 گرم آب باشد.

- ۱ ۱
 ۲ ۲
 ۳ ۳
 ۴ ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۳

غلظت یون کربنات در محلولی از سدیم کربنات در دمای مشخص، برابر 126 ppm است. غلظت یون سدیم در این محلول بر حسب ppm، کدام است؟ ($Na = 23, O = 16, C = 12 : g. mol^{-1}$)

- ۱ $96/6$
 ۲ $98/7$
 ۳ $104/9$
 ۴ $111/2$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی-۹۹-۰۰



۶۴ فرمول شیمیایی کدام سه ترکیب از نگاه ضریب استوکیومتری، مشابه هم است؟

- ۱ سدیم هیدروژن کربنات، کلسیم هیدروژن فسفات، منیزیم هیدروژن سولفات
۲ آمونیوم هیدروکسید، آلومینیوم هیدروکسید، گالیم هیدروکسید
۳ گوگرد (VI) اکسید، دی‌نیتروژن تری‌اکسید، اسکانیدم اکسید
۴ فریک اکسید، آلومینیوم اکسید، کبالت (III) سولفات

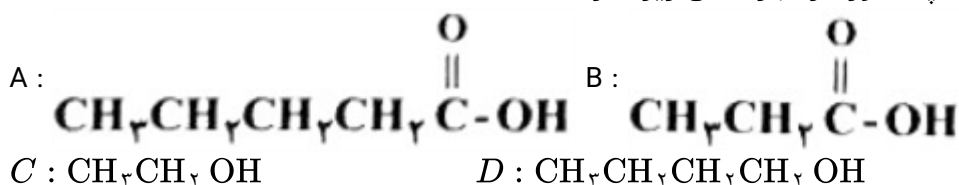
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۶۵ اگر ۴ گرم سدیم هیدروکسید در ۱۰۶ گرم آب خالص حل شود، و محلولی با چگالی 1 g. mL^{-1} به دست آید، غلظت این محلول، چند مول بر لیتر است؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : \text{g. mol}^{-1}$)

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۱/۲ ۴ ۲/۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۶۶ با توجه به ترکیب‌های A، B، C و D چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟



- در اثر واکنش A و C در شرایط مناسب استری تولید می‌شود که عامل طعم و بوی موز است.
- از الکل‌ها و اسیدهای بالا دو استر می‌توان تهیه کرد که با یکدیگر ایزومر هستند.
- جرم مولی فرآورده آلی حاصل از واکنش B و C با مجموع جرم مولی واکنش‌دهنده‌ها برابر است.
- سود سوزآور کاتالیزگر مناسب برای واکنش A و D با یکدیگر برای تولید استر است.

- ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۱

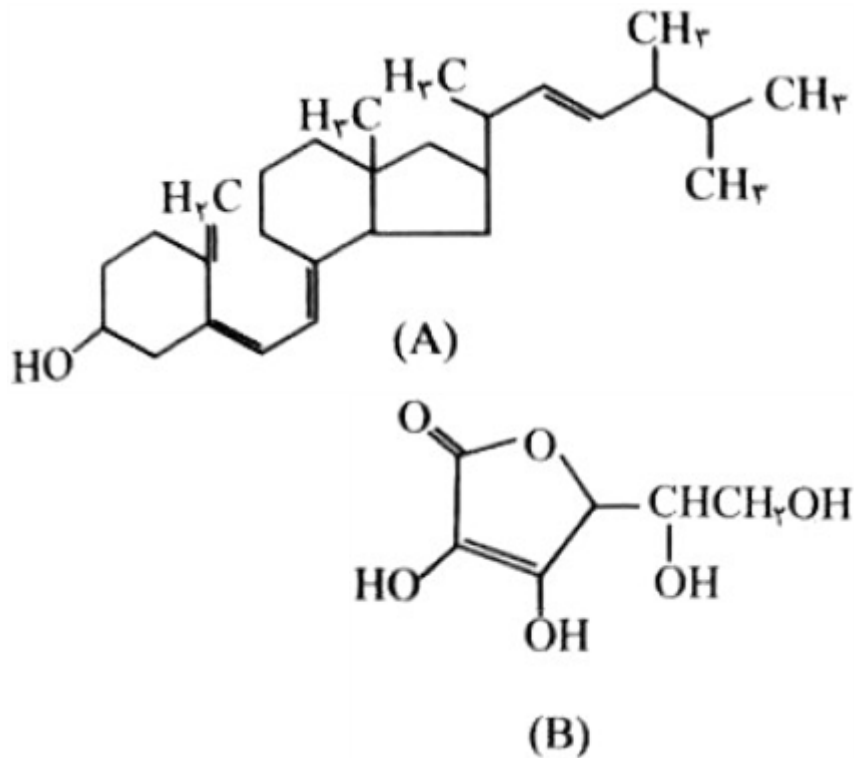
آزمون‌های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۶۷ با توجه به ساختار مولکول $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{OH}$ ، اگر n برابر باشد،
۱ - ۷ - ضریب گاز اکسیژن در معادله سوختن کامل آن، برابر ۱۲ است.
۲ - ۵ - الکل ایجاد شده بیش از ۱g در ۱۰۰g آب حل می‌شود.
۳ - ۴ - مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی ترکیب، برابر ۱۴ خواهد بود.
۴ - ۱، ۲ یا ۳ - الکل ایجاد شده قطبی است و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

آزمون‌های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳



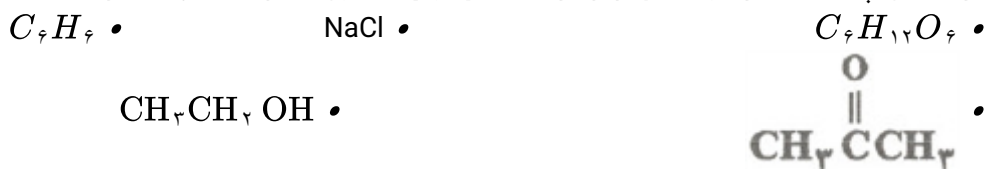
با توجه به ساختار ترکیب‌های داده شده، کدام مطلب نادرست است؟



- ۱ ترکیب A برخلاف ترکیب B در آب نامحلول است.
- ۲ اگر B یک ویتامین موردنیاز بدن باشد، مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی‌کند.
- ۳ ترکیب A دارای گروه عاملی هیدروکسیل و ترکیب B دارای ۴ گروه عاملی هیدروکسیل و یک گروه عاملی اتر است.
- ۴ در ترکیب B سه کربن وجود دارد که به هیچ هیدروژنی متصل نیستند.

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

از انحلال چه تعداد از گونه‌های زیر در آب نمی‌توان محلول سیر شده تهیه کرد؟



۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- الف- هوای شهرها، محلولی از گازها به شمار می‌آید.
- ب- سرم فیزیولوژی، محلول نمک خوراکی در آب است.
- پ- ضد یخ مصرفی در رادیاتور خودروها، محلول اتیلن گلیکول در آب است.
- ت- مخلوط، محلول یکنواخت از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سراسر آن یکسان است.

الف، پ (۱)

الف، ت (۲)

ب، ت (۳)

ب، پ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

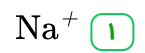
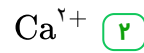
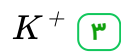
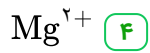
گشتاور دو قطبی کدام مولکول، بیشتر است؟

- ۱ اتان
- ۲ کربن دی‌سولفید
- ۳ گریس
- ۴ هیدروژن سولفید

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰



۷۲ مقدار کدام یون حل شده در آب دریا، کم‌تر است؟



آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۷۳ برای شناسایی هریک از محلول‌های حاوی یون‌های باریم و کربن به ترتیب از کدام محلول‌ها استفاده می‌شود؟

۲ سدیم سولفات - نقره نیترات

۱ سدیم فسفات - نقره نیترات

۴ نقره نیترات - کلسیم فسفات

۳ کلسیم فسفات - سدیم سولفات

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۷۴ برای شناسایی محلول حاوی یون کلسیم، از محلول استفاده می‌شود.

۴ باریم کلرید

۳ سدیم سولفات

۲ نقره نیترات

۱ سدیم فسفات

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹-۰۰

۷۵ وضعیت انحلال‌پذیری کدام ترکیب، نادرست گزارش شده است؟

وضعیت انحلال در آب			
ترکیب	محلول	کم محلول	نامحلول
$CaSO_4$		×	
$MgSO_4$	×		
$BaSO_4$		×	
$AgCl$			×

$BaSO_4$ (۴)

$CaSO_4$ (۳)

$MgSO_4$ (۲)

$AgCl$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



پاسخنامه تشریحی

$$800 = \frac{\text{گرم } \text{Ca}^{2+}}{10 \times 10^3 g} \times 10^6 \Rightarrow \text{گرم } \text{Ca}^{2+} = 8g$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

هر مول Ca^{2+} باعث رسوب ۲ مول صابون می‌شود.

$$8g \text{Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40g \text{Ca}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{360g \text{صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 144g$$

$$\text{درصد صابون رسوب کرده} = \frac{144g}{720g} \times 100 = 20$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

۱) نادرست است. زیرا پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند، پس افزودن فسفات تأثیر چندانی بر پاک‌کنندگی آن‌ها ندارد.

۲) نادرست است. زیرا ترکیب A پاک‌کننده نیست، زیرا شمار اتم‌های کربن بخش ناقطبی آن کم است.

۳) درست است. بر اثر واکنش ترکیب C با کلسیم کلرید ترکیب $(\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{14} \text{COO})_2 \text{Ca}$ رسوب می‌کند که

نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در آن $\frac{99}{4}$ یا $24/75$ است.

۴) نادرست است. زیرا مخلوط آب و اسید چرب و پاک‌کننده (صابونی یا غیرصابونی) کلویید است که مخلوطی ناهمگن و پایدار است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نمودارهای الف و ب درست هستند.

نمودار پ نادرست است. زیرا در محلول HF با افزایش غلظت درجه یونش کاهش می‌یابد.

نمودار ت نادرست است. زیرا K_b بازها فقط تابع دما است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نوع عنصرهای تشکیل‌دهنده در صابون ۴ [Na, O, H, C] (یا K و یا N) ولی در پاک‌کننده غیرصابونی ۵ [Na, S, O, H, C] است.

نسبت شمار کاتیون به آنیون در هر دو پاک‌کننده ۱ به ۱ است.

هر دو پاک‌کننده، تنها براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند و با آلاینده واکنش نمی‌دهند.

صابون در آب‌های شور مناطق کویری خاصیت پاک‌کنندگی کمی دارد، ولی پاک‌کننده غیرصابونی در این آب‌ها، خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند.

منبع تهیه صابون از چربی‌ها با منشأ گیاهی یا جانوری است در حالی‌که پاک‌کننده‌های غیرصابونی از واکنش مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، در آب حاوی حضور یون‌های کلسیم و منیزیم رسوب تشکیل نمی‌دهد. از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، تولید می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، HCl، HBr و ... خاصیت اسیدی دارند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا داریم: ۸

$$\begin{array}{c|c} 40 \text{ gMgO} & 22/4 \text{ LSO}_3 \\ \hline x & 2 \text{ LSO}_3 \end{array} \rightarrow x \simeq 3/6 \text{ g}$$
$$\begin{array}{c|c} 100 \text{ میلی لیتر محلول} & 3 \text{ gMgO} \\ \hline x & 3/6 \text{ gMgO} \end{array}$$

$$x = 120 \text{ mL}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، به رسانایی که به وسیله یون‌ها انجام می‌شود، رسانایی یونی می‌گویند. در صنعت کشاورزی، برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند. ۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، ذره‌های سازنده کلوئیدها از ذره‌های سازنده سوسپانسیون‌ها کوچک‌تر هستند. ۱۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، برخی از ترکیب‌های مولکولی می‌توانند در آب یونیده شوند و می‌توانند رسانای الکتریکی باشند و غلظت مولی مولکول‌های و یون‌ها در اسید ضعیف به غلظت اولیه‌ی اسید و ثابت یونش آن بستگی دارد. ۱۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲

زیرا، سختی آب تأثیر چندانی بر شوینده‌های غیرصابونی ندارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. مولکول‌های صابون پس از برخورد با لکه‌ی روغن (بخش ۲) از سر ناقطبی (بخش ۳) در روغن حل می‌شوند و سرباردار مولکول‌های صابونی (بخش ۴) بیرون می‌ماند که در آب (بخش ۱) حل می‌گردد و بدین ترتیب مولکول‌های صابون، همانند پلی میان لکه‌های روغن و آب عمل می‌نمایند. ۱۴

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. سدیم دو دسیل بنزن سولفونات، پاک‌کننده‌ی غیر صابونی بدون شاخه‌های فرعی است. ۱۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سه مورد نادرست‌اند: ۱۶

کلوئیدها نور را پخش می‌کنند.

کلوئیدها ته‌نشین نمی‌شوند و پایدارند.

رنگ نوعی کلوئید است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۱۷

(۱) نادرست است؛ زیرا واکنش Al با NaOH همراه با آب، تولید گاز هیدروژن (H_2) می‌کند.

(۲) نادرست است؛ زیرا بازها در تماس با پوست احساس لیزی ایجاد می‌کنند.

(۳) درست است.

(۴) نادرست است؛ زیرا ورود فاضلاب‌های صنعتی می‌تواند سبب کاهش یا افزایش pH آب‌ها شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، استرها در چربی‌ها شامل ۶ اتم اکسیژن‌اند. ۱۸



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. HI جزو اسیدهای قوی است و درجه یونش نیتریک اسید برابر یک و در محلول آمونیاک غلظت $[OH^-] > [H^+]$ است. ۱۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا هر چهار ماده دارای اتم اکسیژن هستند، هر چند قدرت پیوند یکسان نیست. ۲۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، اسید قوی‌تری است. ۲۱

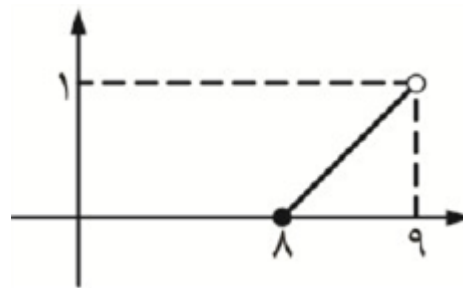
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، در یک سامانه تعادلی، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت ثابت می‌شود و با هم برابر است. ۲۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، سدیم نیترات جزو پاک‌کننده‌های خورنده نمی‌باشد. ۲۴

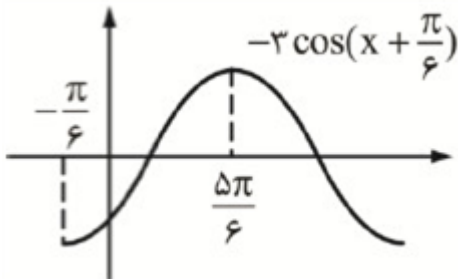
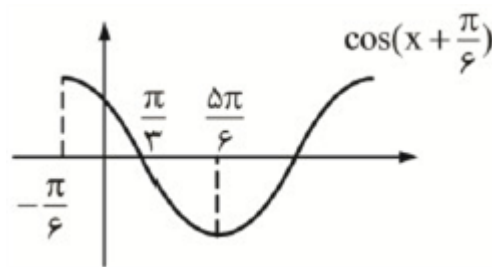
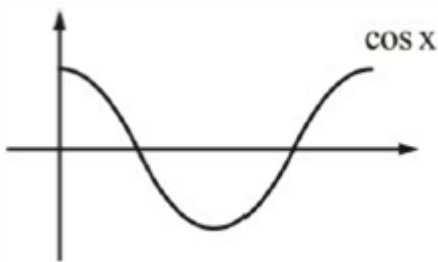
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند صابون، بخش قطبی و ناقطبی دارند ولی با یون منیزیم واکنش نمی‌دهند. ۲۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نمودار تابع دو واحد دو واحد تکرار می‌شود، پس تابع f در بازه $(۸, ۹)$ به صورت زیر خواهد بود. ۲۶



$$f(x) = ax + b \xrightarrow[b=-8]{a=1} f(x) = x - 8$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۷



$$a_{\max} = \frac{5\pi}{6}$$

پس f در فاصله $(0, \frac{5\pi}{6})$ صعودی است و داریم:



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با کمی ساده‌سازی داریم:

$$\frac{\sin^2 x - 2 \sin^2 x = \cos x \Rightarrow \frac{\sin^2 x - 2 \sin^2 x \cos x}{\cos x} = \cos x$$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2(x+x) - 2 \sin^2 x \cos x}{\cos x} = \cos x \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} = \cos x \Rightarrow \sin x = \cos^2 x$$

$$\Rightarrow \sin x = 1 - \sin^2 x \Rightarrow \sin^2 x + \sin x - 1 = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} \text{ (هر دو قابل قبول)}$$

$$\Rightarrow x = \alpha, \pi - \alpha, \beta, \pi - \beta \xrightarrow{\text{مجموع}} 2\pi$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه $1 + \cos u = 2 \cos^2 \frac{u}{2}$ می‌توان نوشت:

$$2 \cos^2 \left(\frac{x}{2}\right) \times 2 \cos^2 \left(\frac{x}{4}\right) = \frac{1}{4}$$

$$\cos^2 \left(\frac{x}{2}\right) \times 2 \cos^2 \left(\frac{x}{4}\right) = \frac{1}{16} \xrightarrow{\times \sin^2 \left(\frac{x}{4}\right)} \cos^2 \left(\frac{x}{2}\right) \times \sin^2 \left(\frac{x}{4}\right) \times \cos^2 \left(\frac{x}{4}\right)$$

$$= \frac{1}{16} \times \sin^2 \left(\frac{x}{4}\right)$$

$$\cos^2 \left(\frac{x}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2} \times \sin \frac{x}{2}\right)^2 = \frac{1}{16} \sin^2 \left(\frac{x}{2}\right) \times \cos^2 \left(\frac{x}{2}\right) = \frac{1}{16} \times \sin^2 \left(\frac{x}{4}\right)$$

$$\frac{1}{4} \times \left(\frac{1}{2} \times \sin x\right)^2 = \frac{1}{16} \times \sin^2 \left(\frac{x}{4}\right) \Rightarrow \sin^2 x = \sin^2 \left(\frac{x}{4}\right) \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{x}{4}$$

$$\begin{cases} x + \frac{x}{4} = k\pi \Rightarrow \frac{5}{4}x = k\pi \Rightarrow x = \frac{4k\pi}{5} \\ x - \frac{x}{4} = k\pi \Rightarrow \frac{3}{4}x = k\pi \Rightarrow x = \frac{4k\pi}{3} \end{cases}$$

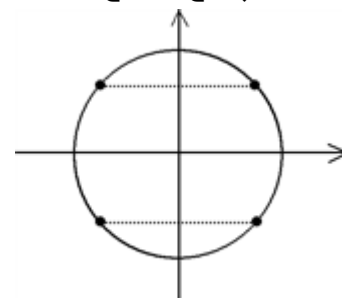
k	۰	۱	۲	۳
x	۰	$\frac{4\pi}{5}$	$\frac{8\pi}{5}$	$\frac{12\pi}{5}$

k	۰	۱	۲
x	۰	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{8\pi}{3}$

جوابها $\left\{0, \frac{4\pi}{5}, \frac{8\pi}{5}, \frac{4\pi}{3}\right\}$ است.

تعداد جوابها ۴ تا می‌باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$2(1 - \sin^2 x) = \sin x + 1 \Rightarrow 2 \sin^2 x + \sin x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = -1 \Rightarrow x = \frac{3\pi}{2} \\ \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi}{6} \\ x = \frac{5\pi}{6} \end{cases} \end{cases}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۱

$$\max(f(x)) = 2 \Rightarrow a = 2$$

$$x_A = x - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow A\left(\frac{5\pi}{6}, 2\right)$$

$$x_B \Rightarrow x - \frac{\pi}{3} = 2\pi \Rightarrow x = \frac{10\pi}{3} \Rightarrow B\left(\frac{10\pi}{3}, 0\right)$$

$$AB \text{ شیب خط } m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{0 - 2}{\frac{10\pi}{3} - \frac{5\pi}{6}} = -\frac{4}{5\pi}$$

$$y - 0 = \frac{-4}{5\pi} \left(x - \frac{10\pi}{3}\right)$$

$$y = \left(\frac{-4}{5\pi}\right)x + \left(\frac{8}{3}\right)$$

$$m = \frac{-4}{5\pi}, \quad b = \frac{8}{3}$$

$$\text{مقدار عبارت مورد نظر سؤال} = 3b - 10\pi m = 3\left(\frac{8}{3}\right) - 10\pi\left(\frac{-4}{5\pi}\right) = 8 + 8 = 16$$

$$M = 2(1 - \cos^2 x) - 16 \cos x + 18$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۲

$$M = -2 \cos^2 x - 16 \cos x + 20$$

$$M = -2(\cos^2 x + 8 \cos x) + 20$$

$$M = -2((\cos + 4)^2 - 16) + 20 \Rightarrow M = -2(\cos + 4)^2 + 52$$

$$\text{چون } -1 \leq \cos \leq 1 \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\cos x = -1} \text{Max} = 34 \\ \xrightarrow{\cos x = 1} \text{Min} = 2 \end{array} \right. \Rightarrow \text{Max, Min اختلاف} = 32$$

$$AB = BC$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون مثلث ABC متساوی الساقین است، پس: ۳۳

طول BC، برابر فاصله بین دو قله و دره متوالی تابع است که برابر با نصف دوره تناوب است.

چون در تابع $f(x) = a \sin\left(\frac{\pi}{3}x\right) + b$ ، $T = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{3}} = 6$ می‌باشد، پس:

$$BC = \frac{T}{2} = 3 \Rightarrow AB = 3$$

$$\begin{cases} a = \frac{3}{2} \\ b = \frac{3}{2} \end{cases}$$

یعنی مقدار ماکزیمم این تابع برابر با ۳ بوده و به این ترتیب به سرعت نتیجه می‌شود که:

(دقت کنید که شروع نمودار از روی محور y ها صعودی بوده و لذا $a > 0$ است.)

$$a \times b = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{4}$$



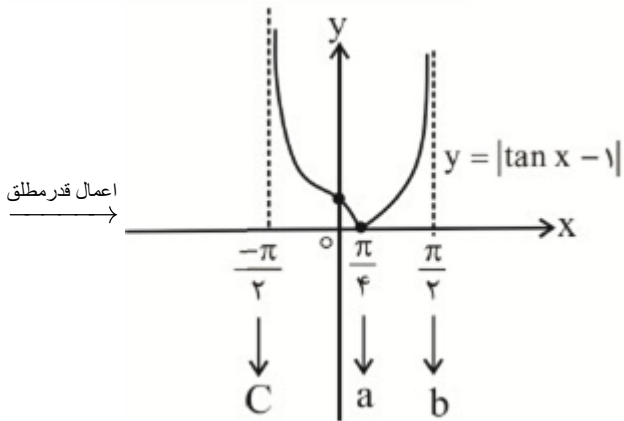
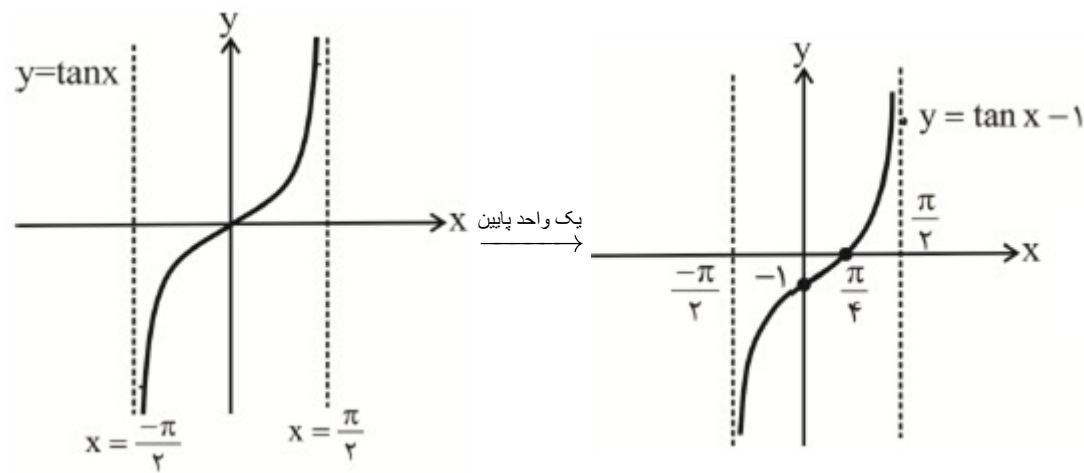
$$-\sin 3x = \cos^2 x - \sin^2 x \Rightarrow -\sin 3x = \cos^2 x \Rightarrow \cos^2 x = \cos\left(\frac{\pi}{2} + 3x\right)$$

$$\begin{cases} \Rightarrow 4x = 2K\pi + \frac{\pi}{4} + 3x \xrightarrow{K \in \mathbb{Z}} x = 2K\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{\pi}{4} \\ \Rightarrow 4x = 2K\pi - \frac{\pi}{4} - 3x \xrightarrow{K \in \mathbb{Z}} x = \frac{2K\pi}{7} - \frac{\pi}{14} \Rightarrow x = \frac{2\pi}{14}, \frac{\pi}{7}, \frac{11\pi}{14}, \frac{15\pi}{14}, \frac{19\pi}{14}, \frac{23\pi}{14}, \frac{27\pi}{14} \end{cases}$$

مجموع جواب های متمایز (بدون تکرار) = $\frac{\pi}{4} + \frac{3\pi}{14} + \frac{11\pi}{14} + \frac{15\pi}{14} + \frac{19\pi}{14} + \frac{23\pi}{14} + \frac{27\pi}{14}$

توجه: $\frac{\pi}{4}$ تکراری است

$$= \frac{105\pi}{14} = 7\frac{1}{2}\pi$$



$[a, b] = \left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow$ صعودی اکید

$(c, b] = \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{4}\right] \Rightarrow$ نزولی اکید

$$\frac{a - c}{b - a} = \frac{\frac{\pi}{4} - \left(-\frac{\pi}{2}\right)}{\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4}} = \frac{\frac{3\pi}{4}}{\frac{\pi}{4}} = 3$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۶

$$2 \cos^2 x - 9 \cos x - 5 = 0 \Rightarrow \Delta = 121$$

$$\cos x = \frac{9 \pm 11}{4} \left\{ \begin{array}{l} \cos x = 5 \text{ غ ق ق } (-1 \leq \cos x \leq 1) \\ \cos x = \frac{-1}{4} \Rightarrow \cos x = \cos\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \cos x = \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \begin{array}{l} \xrightarrow{k=0} x_1 = \frac{2\pi}{3} \\ \xrightarrow{k=1} x_2 = \frac{4\pi}{3} \end{array}$$

$$\text{مجموع جوابها} = x_1 + x_2 = 2\pi$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۷

$$1 + \cos^2 x = 2 \sin^2 x \Rightarrow \cos^2 x = 2 \sin^2 x - 1 \Rightarrow \cos^2 x = -\cos 2x \Rightarrow \cos^2 x = \cos(\pi - 2x)$$

$$\Rightarrow 2x = 2K\pi \pm (\pi - 2x) \left\{ \begin{array}{l} 2x = 2K\pi + \pi - 2x \Rightarrow x = \frac{K\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \quad (1) \\ 2x = 2K\pi - \pi + 2x \Rightarrow x = K\pi - \frac{\pi}{4} \quad (2) \end{array} \right.$$

$$(1) \Rightarrow x = \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}, \frac{9\pi}{4}, \frac{11\pi}{4}$$

$$(2) \Rightarrow x = \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4} \text{ (تکرار ریشه‌های (۱) متمایز نیستند)}$$

$$\text{مجموع ریشه‌های متمایز} = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4} + \frac{5\pi}{4} + \frac{7\pi}{4} + \frac{9\pi}{4} + \frac{11\pi}{4} = 6\pi$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ماکزیمم نمودار در وسط بازه $(0, \frac{\pi}{2})$ یعنی $x = \frac{\pi}{4}$ واقع شده است بنابراین: ۳۸

$$\left. \begin{array}{l} \text{Max}(2, 4) \xrightarrow{\text{صدق در } f} 4 = a - b \\ \text{مبدأ}(0, 0) \xrightarrow{\text{صدق در } f} 0 = a + b \end{array} \right\} \Rightarrow a = 2, b = -2 \Rightarrow f(x) = 2 - 2 \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right)$$

$$\begin{aligned} f\left(\frac{1}{3}\right) + f\left(\frac{4}{3}\right) &= 2 - 2 \cos\left(\frac{4\pi}{3}\right) + \left(2 - 2 \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)\right) \\ &= 4 - 2 \cos\left(\pi + \frac{\pi}{3}\right) - 2 \cos\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) = 4 + 2 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) + 2 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) \\ &= 4 + 2\left(\frac{1}{2}\right) + 2\left(\frac{1}{2}\right) = 6 \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بیشترین مقدار $a - b$ برابر دوره‌ی تناوب تابع $f(x)$ است، پس: ۳۹

$$\frac{\pi}{\pi|m|} = 4 \Rightarrow |m| = \frac{1}{4}$$

چون تابع $f(x)$ در بازه‌ی (a, b) اکیداً صعودی است، پس $m = -\frac{1}{4}$ می‌باشد. حال داریم:

$$f\left(\frac{68}{3}\right) = 2 \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} \times \frac{68}{3}\right) \Rightarrow f\left(\frac{68}{3}\right) = 2 \operatorname{tg}\left(\frac{17\pi}{3}\right) = 2 \operatorname{tg}\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 2 \times (-\sqrt{3}) = -2\sqrt{3}$$

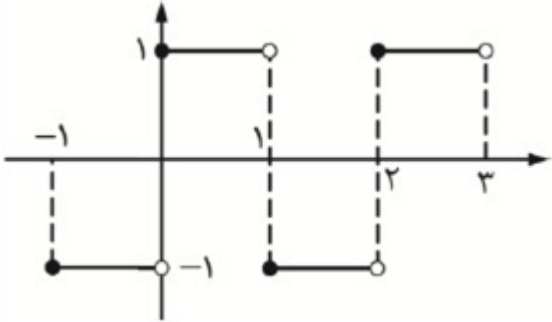


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۰

$$\tan^2 x + 1 = \sec^2 x \Rightarrow \frac{\tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = \frac{1}{4}$$

$$\sin^2 x = \frac{1}{4} = \sin^2 \alpha \Rightarrow \begin{cases} x = k\pi + \frac{\alpha}{2} \\ x = k\pi + \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2} \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع ریشه ها} = \frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2} + \pi + \frac{\alpha}{2} + \pi + \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2} = 2\pi$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نمودار تابع g را ببینید. ۴۱



ملاحظه می‌کنید که دوره تناوب $T = 2$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۲

$$f(x) = \sin x \cos x \cos^2 x = \frac{1}{2} \sin^2 x \cos^2 x = \frac{1}{4} \sin^4 x \Rightarrow T = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$

$$T = \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دوره تناوب $f(x)$ نصف دوره تناوب $f^2(x)$ است. ۴۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۴

$$2 + 4 \sin \frac{x}{4} = 0 \Rightarrow \sin \frac{x}{4} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{x}{4} = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = 8k\pi - \frac{2\pi}{3} \\ \frac{x}{4} = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \Rightarrow x = 8k\pi + \frac{10\pi}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{2\pi}{3}, 8\pi - \frac{2\pi}{3}, \dots \\ x = \frac{10\pi}{3}, 8\pi + \frac{10\pi}{3}, \dots \end{cases} \Rightarrow \text{طول بزرگ‌ترین پاره خط} = \frac{10\pi}{3} - \left(-\frac{2\pi}{3}\right) = \frac{12\pi}{3}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این که Max تابع مثلثاتی در $x = 3$ می‌باشد، پس تابع به فرم $\sin ax$ دارای ۴۵

دوره تناوب $12 = 4 \times 3$ و ضریب آن برابر $3 = (-2) - 1$ بوده که به اندازه ۲ واحد روی محور y ها جابه‌جا شده، پس

$$\frac{2\pi}{a} = 12 \Rightarrow a = \frac{\pi}{6} \quad \text{ضابطه آن } y = -2 + 3 \sin \frac{\pi}{6} x \text{ است.}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۶

$$\cos^2 x - \sin^2 x = \sin^2 x \Rightarrow \cos^2 x = 2\sin^2 x \Rightarrow \cos^2 x = \sin^2 x \Rightarrow \cos^2 x = \cos^2 \left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} - x \\ 2x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} + x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6} \Rightarrow \text{جواب ۶} \\ x = k\pi - \frac{\pi}{6} = \text{جواب ۲} \end{cases} \Rightarrow \text{جواب ۸}$$



$$f(x) = \cos^2 \pi - \sin^2 \pi x = (\cos^2 \pi x - \sin^2 \pi x) (\cos^2 \pi x + \sin^2 \pi x) = \cos 2\pi x$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{2\pi} = 1$$

$$3 \sin x - 5 \cos y = 2 \Rightarrow \sin x = -1, \cos y = -1$$

$$\Rightarrow x = 2k\pi + \frac{3\pi}{2}, y = 2k\pi + \pi \Rightarrow \tan y + \cos 2x = -1$$

تابع $y = -2 + 3 \sin\left(\frac{x}{4} - \frac{\pi}{6}\right)$ به دلیل ضریب $\frac{1}{4}$ متغیر x دارای دوره تناوب 4π و با توجه به ضریب \sin

و عدد ثابت دارای ماکزیمم $1 = -2 + 3$ و می‌نیمم $-5 = -2 - 3$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار رسم شده متوجه می‌شویم دوره‌ی تناوب تابع 6 می‌باشد و می‌دانیم

دوره‌ی تناوب تابع $y = a \sin bx$ از رابطه‌ی $T = \frac{2\pi}{|b|}$ به دست می‌آید. پس داریم:

$$y = a \sin(b\pi x) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = 6 \Rightarrow \frac{2\cancel{\pi}}{|b|\cancel{\pi}} = 6 \Rightarrow \frac{1}{|b|} = 3 \Rightarrow |b| = \frac{1}{3} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{3}$$

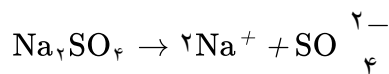
از طرفی در تابع $y = a \sin bx$ ماکزیمم تابع برابر $|a|$ است. چون در حاصل ماکزیمم برابر 2 است. پس:

$$|a| = 2 \Rightarrow a = \pm 2$$

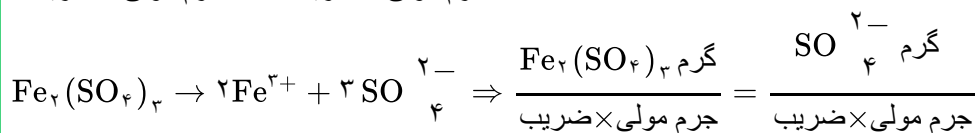
b یکسان باشند. یعنی برای a و b دو حالت ایجاد می‌شود.

$$a = 2, b = \frac{1}{3} \Rightarrow y = 2 \sin \frac{\pi x}{3} \Rightarrow a + b = \frac{7}{3}$$

$$a = -2, b = -\frac{1}{3} \Rightarrow y = -2 \sin\left(\frac{-\pi x}{3}\right) = 2 \sin \frac{\pi x}{3} \Rightarrow a + b = -\frac{7}{3}$$



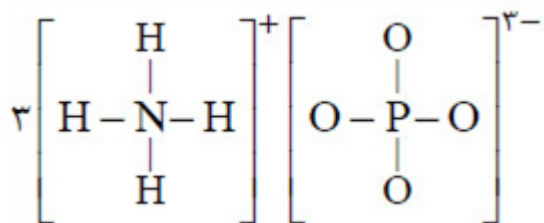
$$\frac{\text{جرم محلول} \times \text{ppm}}{10^6} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{138 \times 100}{2 \times 23} = \frac{x}{1 \times 96} \Rightarrow X = 0.288 \text{g SO}_4^{2-}$$



$$\Rightarrow \frac{40 \times 10^{-2}}{1 \times 400} = \frac{x}{3 \times 96} \Rightarrow X = 0.288 \text{g SO}_4^{2-}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{0.288 + 0.288}{100} \times 10^6 = 3168$$

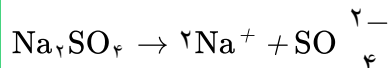




گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۳

$$\text{محلول اول mol } 0.01 \times 0.1 = 1 \times 10^{-3} \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \Rightarrow 1 \times 10^{-3} + 8 \times 10^{-3} = 9 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{محلول دوم mol } 0.02 \times 0.4 = 8 \times 10^{-3} \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$$

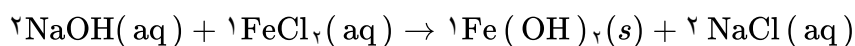


$$\text{mol Na}^+ = 2 \times 9 \times 10^{-3} \rightarrow g\text{Na}^+ = 2 \times 9 \times 10^{-3} \times 23$$

$$d = 1/15 \text{ g/mol} = \frac{\text{جرم محلول}}{100 + 400} \Rightarrow \text{ppm} = \frac{2 \times 9 \times 10^{-3} \times 23}{500 \times 1/15} \times 10^6 = 720$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۵۴

$$? \text{ mL} = 7/0.2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{58/5 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{0.4 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 300 \text{ mL}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۵

$$500 \times 1/2 = 600 \text{ گرم محلول}$$

$$\frac{20}{100} \times 600 = 120 \text{ گرم NaOH}$$

$$\text{NaOH درصد جرمی} = \frac{120}{600 + 500} \times 100 = 10/9$$

$$\frac{2/4}{2 \times 40} = \frac{x}{127} \Rightarrow x = 3/81$$

$$10 \times \frac{120}{500} = 2/4 \text{ NaOH گرم}$$

$$2 = \frac{\text{مول نمک}}{250 \times 10^{-3}} \Rightarrow \text{مول نمک} = 0.5 = 55 \text{ g} \quad \text{گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۶}$$

از ۲۵۰ گرم محلول، ۵۵ گرم نمک و ۱۹۵ گرم آب است.

$$\frac{10}{100}(55) = 5/5 \text{ رسوب}$$

$$\text{رسوب } 5/5 \text{ gr } 250 \text{ g محلول سیرشده}$$

$$135 x \Rightarrow x = 2/97 \text{ رسوب}$$

$$\text{رسوب } 10 \text{ g } 60 \text{ درجه تغییر دما}$$

$$\text{تغییر دما } 17/82 \Rightarrow y = 2/97$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۵۷

$$C_2H_4O_2 = 62 g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{در یک لیتر محلول} = 1000g \times \frac{10}{1000} = 100g$$

$$\text{مول } C_2H_4O_2 = \frac{100g}{62 g \cdot mol^{-1}} = 1/6 \text{ mol}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، این نسبت در آن برابر $\frac{1}{6}$ است. ۵۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، هر دو ماده مولکول‌های خمیده و قطبی دارند و شمار الکترون‌های ناپیوندی در آن‌ها مشابه است. ۵۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۰

دوم) نادرست. گشتاور دوقطبی کمتری دارد.

اول) درست

چهارم) درست

سوم) درست

$$30^\circ \Rightarrow S = 0/8 \times 30 + 72 = 96g$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۱

$$\text{رسوب } 84g = 324 - 240 \Rightarrow \text{نمک } 240g = 250g \times \frac{96g}{100g}$$

$$S > 84 \Rightarrow 0/80 + 72 > 84 \Rightarrow 0/80 > 12 \Rightarrow \theta > 15$$

سیر نشده

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۲

- با توجه به تغییرات مشابه نمودار انحلال‌پذیری - دما برای گاز O_2 و N_2 این عبارت درست است.
- شیب نمودار انحلال‌پذیری - فشار برای گاز NO بیش‌تر از N_2 است.
- انحلال‌پذیری گاز CO_2 در آب علی‌رغم ناقطبی بودن از گاز NO بیش‌تر است. زیرا CO_2 با آب واکنش نیز می‌دهد که این امر به بیش‌تر حل شدن آن می‌انجامد.
- در دما و فشار معین انحلال‌پذیری گاز O_2 باید از N_2 بیش‌تر باشد. پس اعداد داده شده نادرست‌اند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۶۳

$$126 \text{ ppm } CO \times \frac{1 \text{ mol } CO}{60 \text{ g } CO} \times \frac{2 \text{ mol } Na^+}{1 \text{ mol } CO} \times \frac{23 \text{ g } Na^+}{1 \text{ mol } Na^+} = 96/6 \text{ ppm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی ۴ نسبت کاتیون به آنیون‌ها برابر است. ۶۴



۶۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای محاسبه‌ی غلظت مولی محلول می‌توان از رابطه‌ی روبه‌رو استفاده کرد:

$$C_M = \frac{10 \cdot a \cdot \rho}{M} \rightarrow C_M = \frac{10 \cdot a \cdot \rho}{M} = \frac{10 \times \frac{40}{11} \times 1/1}{40} = 1 \text{ mol. L}^{-1}$$

یا

$$\rho = \frac{m}{v} \rightarrow 1/1 = \frac{110}{v} \rightarrow v = 110 \text{ ml}$$

$$\frac{1000}{1000} \quad \frac{4 \text{ گرم}}{x = 40 \text{ گرم}} \Rightarrow M = \frac{C}{m} = \frac{40}{40} = 1 \text{ مولار}$$

۶۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت اول نادرست است؛ زیرا پنتیل اتانوات عامل طعم و بوی موز است. از واکنش A و C، اتیل پنتانوات تولید می‌شود.

عبارت دوم درست است. از واکنش A و C و همچنین B و D ترکیب‌هایی از خانواده استر با فرمول $C_7H_{14}O_2$ به دست می‌آید

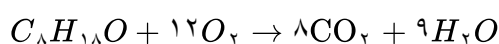
عبارت سوم نادرست است؛ زیرا از واکنش کربوکسیلیک اسید و الکل، استر و آب تولید می‌شود. پس جرم مولی استر به اندازه جرم مولی آب از مجموع جرم مولی واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا کاتالیزگر مناسب برای واکنش کربوکسیلیک اسید و الکل، سولفوریک اسید است.

۶۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. در معادله سوختن کامل $C_8H_{18}O$ ، ضریب گاز اکسیژن برابر ۱۲ خواهد بود.



(۲) نادرست است. الکل‌های ۱ تا ۵ کربنه در آب محلول هستند و بیش از ۱g در ۱۰۰g آب حل می‌شوند. اگر n در فرمول داده شده ۵ باشد، الکل ایجاد شده ۶ کربنه خواهد بود.

(۳) نادرست است. در $C_5H_{12}O$ مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر ۱۷ خواهد بود.

(۴) نادرست است. الکل‌های ۱ تا ۳ کربنه به هر نسبتی در آب حل می‌شوند، در صورتی‌که n در فرمول داده شده ۳ باشد، الکل ایجاد شده ۴ کربنه خواهد بود.

۶۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترکیب A، ویتامین (دی) و ترکیب B ویتامین (ث) است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. ویتامین دی در آب نامحلول و ویتامین ث در آب محلول است.

(۲) درست است. مصرف بیش از اندازه ویتامین ث مشکلی برای بدن ایجاد نمی‌کند زیرا در آب محلول است و می‌تواند از بدن دفع شود.

(۳) نادرست است. ویتامین ث دارای ۴ گروه هیدروکسیل و یک گروه استر است.

(۴) درست است. در ویتامین ث سه اتم کربن وجود دارد که به هیچ هیدروژنی متصل نیستند.

۶۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، استون و اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

۷۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و پ درست‌اند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت الف: هوای پاکی که تنفس می‌کنیم محلولی از گازهاست. اما در هوای آلوده ذرات گرد و غبار و آلاینده‌های جامد نیز وجود دارد که جزو محلول‌ها دسته‌بندی نمی‌شود.

عبارت ت: محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده بوده که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.



۷۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، هیدروژن سولفید یک مولکول قطبی است.

۷۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۷۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۷۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۷۵ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. باریم سولفات (BaSO_4) رسوب سفید رنگی است و جزو ترکیب‌های نامحلول به شمار می‌رود.



پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴

