

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

پیش آزمون

۶

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

تاریخ پیش آزمون: آذرماه ۱۴۰۴

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	فصل ۳	فصل ۳ (تا سرفصل موج)
شیمی	—	فصل ۱ (از صفحه ۲۸ تا انتهای فصل)	فصل ۲ (از صفحه ۵۰ تا انتهای فصل)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

فیزیک

۴۱- چه تعداد از موارد زیر نوسان دوره‌ای است؟

- (الف) ضربان قلب یک شخص سالم با ریتم ثابت
 (ب) گردش یک سیاره به دور خورشید
 (ج) تاب‌سواری یک کودک با دامنه کم و تلفات انرژی ناچیز
 (د) بالا و پایین پریدن شخصی که طناب می‌زند
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- در یک حرکت هماهنگ ساده در زمانی که اندازه شتاب در حال افزایش است، چند تا از موارد زیر درست است؟ (مبدأ محور را نقطه تعادل نوسانگر در نظر بگیرید.)

- (الف) انرژی جنبشی کم می‌شود.
 (ب) انرژی مکانیکی زیاد می‌شود.
 (ج) بردار مکان و سرعت هم‌جهت هستند.
 (د) بردار مکان و سرعت هم‌جهت هستند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- نمودار مکان-زمان در یک حرکت هماهنگ ساده به شکل زیر است، مسافت طی شده در مدت $t = 0.4s$ تا $t = 2.4s$ چند سانتی‌متر می‌شود؟



۴۴- معادله مکان-زمان یک حرکت هماهنگ ساده در SI به صورت $x = 0.2 \cos(2\pi t)$ است. اگر در $t = t_1$ شتاب حرکت صفر شود و در $t = t_2$ تندی متحرک صفر شود، فاصله زمانی میان این دو لحظه $(\Delta t = t_2 - t_1)$ بر حسب میلی‌ثانیه چند تا از موارد زیر می‌تواند باشد؟

- (الف) ۷۵ (ب) ۴۵ (ج) ۱۰۰
 (د) ۱۲۵ (ه) ۵۰
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- معادله مکان-زمان یک حرکت هماهنگ ساده در SI به صورت $x = 8 \times 10^{-3} \cos(10\pi t)$ است. اگر در مدت $t = 30ms$ تا $t = t_1$ دقیقاً سه مرتبه شتاب صفر شود و ۲ مرتبه تندی صفر شود، t_1 چند میلی‌ثانیه می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲۳۰ (۲) ۱۹۰ (۳) ۲۹۰ (۴) ۳۱۰

۴۶- بیشینه تندی و بیشینه شتاب نوسانگری در حرکت هماهنگ ساده به ترتیب $4 \frac{cm}{s}$ و $2\pi \frac{cm}{s^2}$ است، در هر دقیقه چند بار نوسان انجام می‌شود؟ (هر دقیقه معادل چند دوره است؟)

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۴۷- در یک حرکت هماهنگ ساده وزنه متصل به یک فنر با بسامد ۳ هر تیز روی پاره خطی به طول ۱۲ سانتی‌متر نوسان می‌کند. نوسانگر در لحظه $t = t_1$ از ۲ سانتی‌متری سمت راست نقطه تعادل عبور می‌کند و حرکتش تندشونده است. در لحظه $t = t_2$ برای نخستین مرتبه بعد از $t = t_1$ ، در حالی که حرکتش تندشونده است از ۲ سانتی‌متری سمت چپ نقطه تعادل عبور می‌کند، تندی متوسط نوسانگر در مدت $t = t_1$ تا $t = t_2$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۸ (۲) ۲۴ (۳) ۷۲ (۴) ۱۴۴

محل انجام محاسبات

۴۸- وزنه‌ای به جرم 500g به انتهای فنری که ثابت آن $k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ است، بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک با دامنه 6cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. مسافتی که وزنه از آغاز حرکت در مدت $\frac{\pi}{4}\text{s}$ می‌پیماید، چند برابر بزرگی جابه‌جایی آن در همین مدت است؟

- (۱) $2/5$ (۲) 5 (۳) 6 (۴) 12

۴۹- نمودار انرژی‌های جنبشی و پتانسیل کشسانی دستگاه وزنه - فنر بر حسب مکان نوسانگر مطابق شکل داده شده است. اگر بسامد نوسان وزنه 5 هر تریز باشد، در لحظه‌ای که تندی نوسانگر $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، انرژی پتانسیل کشسانی دستگاه چند ژول می‌شود؟ ($\pi^2 = 10$)



۵۰- در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر در حرکت هماهنگ ساده $\frac{1}{3}$ انرژی پتانسیل آن است، تندی نوسانگر چه کسری از تندی بیشینه است؟

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

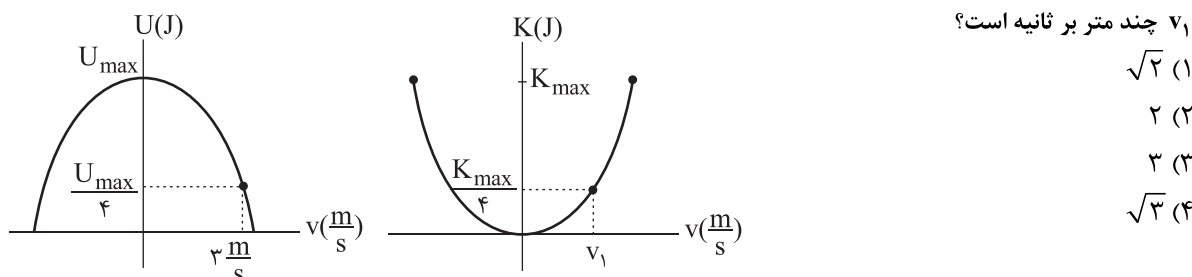
۵۱- یک ساعت آونگ‌دار در سطح زمین، زمان را درست نشان می‌دهد. اگر این آونگ را به ارتفاعی ببریم که شتاب گرانش $8/1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است، در هر ساعت چند دقیقه عقب یا جلو می‌افتد؟ (g در سطح زمین را $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در نظر بگیرید.)

- (۱) ۶ دقیقه جلو می‌افتد. (۲) $\frac{2}{3}$ دقیقه جلو می‌افتد. (۳) ۶ دقیقه عقب می‌افتد. (۴) $\frac{2}{3}$ دقیقه عقب می‌افتد.

۵۲- در یک حرکت هماهنگ ساده وزنه - فنر اگر جرم وزنه ۲ برابر و ثابت فنر ۴ برابر و دامنه نوسان ۳ برابر شود، بیشینه انرژی جنبشی وزنه و بیشینه شتاب آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) K_{max} برابر ۳۶ و a_{max} برابر ۱۲
 (۲) K_{max} برابر ۵۴ و a_{max} برابر ۶
 (۳) K_{max} برابر ۳۶ و a_{max} برابر ۶
 (۴) K_{max} برابر ۵۴ و a_{max} برابر ۱۲

۵۳- نمودارهای انرژی پتانسیل کشسانی و انرژی جنبشی یک دستگاه نوسانگر وزنه - فنر بر حسب سرعت وزنه مطابق شکل‌های زیر است.



- v_1 چند متر بر ثانیه است؟
 (۱) $\sqrt{2}$
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) $\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات

۵۴- یک وزنه به انتهای فنری با جرم ناچیز بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک با بسامد $2/5$ هرتز نوسان می‌کند. اگر وزنه را با وزنه‌ای که جرم آن 500 گرم کمتر است، عوض کنیم، تعداد نوسان‌ها در هر دقیقه 75 تا تغییر می‌کند. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ ($\pi = \sqrt{10}$)

- (۱) 180 (۲) 200 (۳) 225 (۴) 250

۵۵- فنری با جرم ناچیز و طول 50 سانتی‌متر از سقف اتاق آویخته شده است. یک وزنه به جرم m به فنر می‌آویزیم و وقتی وزنه به تعادل می‌رسد طول فنر 60 سانتی‌متر می‌شود. اگر وزنه را با دامنه 4 سانتی‌متر به نوسان در آوریم، بسامد نوسان چند هرتز می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $\frac{5}{\pi}$ (۲) $\frac{10}{\pi}$ (۳) $\frac{20}{\pi}$ (۴) $\frac{5}{2\pi}$

۵۶- چه تعداد از جملات زیر درست است؟

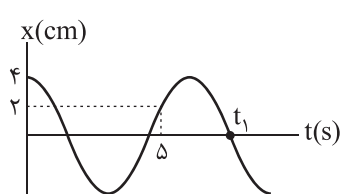
الف) در نوسان میرا با گذشت زمان دامنه و دوره کاهش می‌یابد.

ب) اگر بسامد زاویه‌ای آونگ وادارنده $5 \frac{rad}{s}$ باشد، در مجموعه آونگ‌های بارتون آونگی با طول 40 cm به تشدید درمی‌آید. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

ج) در پدیده تشدید، آونگی که با بیشترین دامنه به نوسان واداشته می‌شود، تمامی انرژی نوسانی آونگ وادارنده را دریافت می‌کند.

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) صفر

۵۷- نمودار مکان - زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل زیر است. تندی متوسط در بازه زمانی صفر تا t_1 چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



(۱) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{9}{5}$

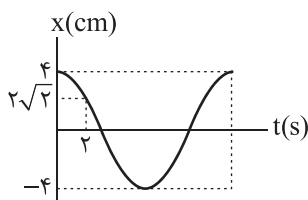
(۳) $\frac{11}{7}$

(۴) $\frac{13}{9}$

۵۸- در حرکت هماهنگ ساده وزنه - فنر اگر جرم وزنه m_1 باشد، دوره نوسان 0.4 ثانیه می‌شود و اگر جرم وزنه m_2 باشد، دوره نوسان 0.3 ثانیه می‌شود. در صورتی که جرم وزنه $(m_1 + m_2)$ باشد، بسامد نوسان چند هرتز می‌شود؟ (در هر سه آزمایش از یک فنر استفاده می‌کنیم.)

- (۱) 0.5 (۲) 0.7 (۳) $\frac{10}{7}$ (۴) 2

۵۹- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است. مکان نوسانگر در لحظه‌ای $t = \frac{3}{4} \text{ s}$ بر حسب سانتی‌متر کدام است؟



(۱) $\sqrt{2}$

(۲) $2\sqrt{2}$

(۳) $\sqrt{3}$

(۴) $3\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات

۶۵- قطعه سیمی به طول 60 cm و جرم 15 g در یک میدان مغناطیسی افقی و یکنواخت به بزرگی 0.5 T و عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و جریان I در سیم از جنوب به شمال برقرار است. اگر بر سیم فقط نیروی وزن و نیروی میدان مغناطیسی وارد شود و سیم ساکن بماند، جریان I چند آمپر و جهت میدان مغناطیسی به کدام طرف است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

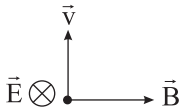
(۱) 5 - شرق

(۲) 5 - غرب

(۳) $7/5$ - شرق

(۴) $7/5$ - غرب

۶۶- اگر میدان الکتریکی یکنواخت $E = 3 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 4 \times 10^{-3} \text{ T}$ مطابق شکل در یک بخش از فضا برقرار باشند و ذره‌ای با بار $+5\mu\text{C}$ و تندی $5 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده در این محل پرتاب شود، بزرگی نیروی خالص وارد بر ذره با چشم‌پوشی از وزن آن و مقاومت هوا چند نیوتون خواهد شد؟



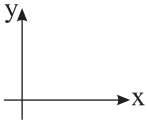
(۱) 25×10^{-3}

(۲) 5×10^{-3}

(۳) $5\sqrt{13} \times 10^{-3}$

(۴) $5\sqrt{5} \times 10^{-3}$

۶۷- یک ذره باردار با بار (-50) نانوکولن با سرعت $\vec{v} = (2 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i} - (4\text{G})\vec{j} + (3\text{G})\vec{k}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = (3\text{G})\vec{i} - (4\text{G})\vec{j} + (3\text{G})\vec{k}$ پرتاب می‌شود. بزرگی و جهت نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر آن وارد می‌شود کدام است؟



(۱) $4\mu\text{N}$ ، \otimes

(۲) $4\mu\text{N}$ ، \odot

(۳) $6\mu\text{N}$ ، \odot

(۴) $6\mu\text{N}$ ، \otimes

۶۸- یک گوی کوچک با جرم 4 گرم دارای بار -800 نانوکولن است. در محلی که میدان مغناطیسی یکنواخت 4000 گاوس به صورت افقی برقرار است. این گوی با تندی v به طرف شرق پرتاب می‌شود و به صورت کاملاً افقی به حرکت ادامه می‌دهد. اگر فقط نیروی وزن و نیروی میدان مغناطیسی بر گلوله اثر کند، کمترین مقدار v چند متر بر ثانیه و جهت میدان مغناطیسی کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) $1/25 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، شمال

(۲) $1/25 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، جنوب

(۴) $2 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، جنوب

(۳) $2 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، شمال

۶۹- از یک سیم مستقیم و افقی که بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $2/5\text{ T}$ عمود است، جریان 4 A عبور می‌کند. اگر نیرویی که بر اثر میدان مغناطیسی به سیم وارد می‌شود، دو برابر وزن سیم باشد، جرم هر متر از سیم چند گرم است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۴) 750

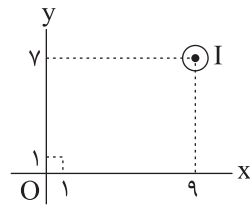
(۳) 650

(۲) 500

(۱) 250

محل انجام محاسبات

۷۰- در شکل زیر یک سیم حامل جریان برون سو عمود بر صفحه مختصات قرار دارد. بردار میدان مغناطیسی حاصل از شارش جریان الکتریکی در سیم در نقطه (۱, ۱) با جهت مثبت محور Xها زاویه چند درجه می‌سازد؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



۳۰ (۱)

۳۷ (۲)

۴۵ (۳)

۵۳ (۴)

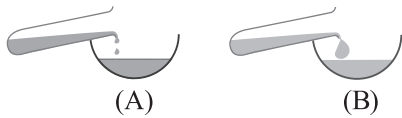
شیمی

۷۱- کدام گزینه در رابطه با «نفت خام» نادرست است؟

- (۱) یکی از سوخت‌های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه‌رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین استخراج می‌شود.
- (۲) مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.
- (۳) عنصر اصلی سازنده نفت خام کربن است که در خانه شماره ۴ و گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد.
- (۴) کمتر از ۱٪ از نفت خام مصرفی در دنیا به عنوان مواد اولیه در تهیه مواد به کار می‌رود.

۷۲- کدام گزینه عبارت درستی را بیان نمی‌کند؟

- (۱) آلکان‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آنها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل است.
- (۲) شمار پیوندهای C-H در آلکان A کمتر از آلکان B است.



(A)

(B)

- (۳) با افزایش تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌ها، اختلاف نقطه جوش آلکان‌های متوالی افزایش می‌یابد.
- (۴) استنشاق آلکان‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی ندارد و تنها باعث کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می‌شود.

۷۳- کدام نام آیوپاک برای یک آلکان درست است؟

- (۱) ۲- اتیل - ۴- متیل اوکتان
- (۲) ۵- اتیل - ۲ و ۲- دی‌متیل هگزان
- (۳) ۳ و ۴- دی‌اتیل - ۱- متیل هگزان
- (۴) ۳- اتیل - ۲ و ۲- دی‌متیل پنتان

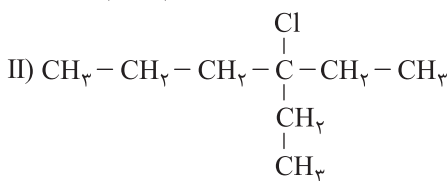
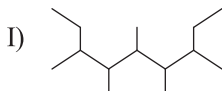
۷۴- با توجه به ترکیبات زیر، کدام موارد از عبارت‌های بیان‌شده نادرست‌اند؟

(آ) شمار اتم‌های کربن در آلکان (I) با شمار اتم‌های هیدروژن در هگزان برابر است.

(ب) نام ترکیب (II) ۳- اتیل، ۳- کلرو هگزان است.

(پ) شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب (I)، ۳ برابر شمار اتم‌های کربن در ساختار نفتالن است.

(ت) مجموع اعداد به کار رفته در نام‌گذاری آلکان (I)، برابر با شمار اتم‌های هیدروژن در وازلین است.



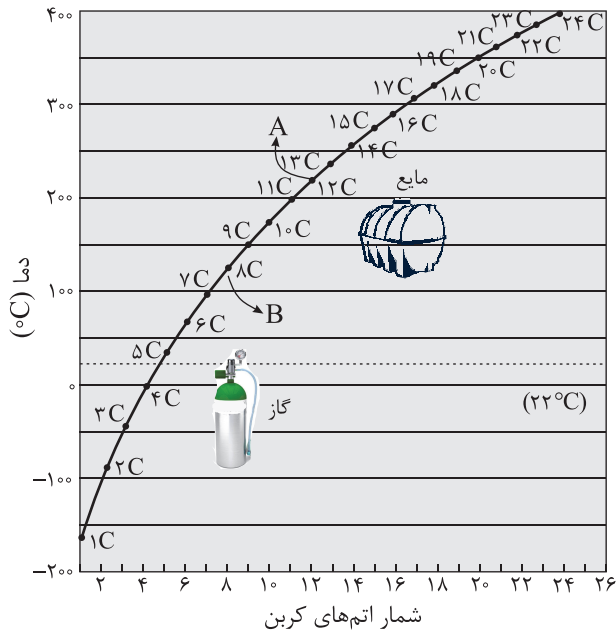
(۲) آ و ت

(۱) آ و پ

(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

محل انجام محاسبات



۷۵- با توجه به نمودار زیر، چند مورد از مطالب بیان شده درست است؟

- آلکان A گر انرژی بیشتری نسبت به آلکان B دارد و چسبندگی آن از گریس بیشتر است.
- آلکانی که به عنوان سوخت فندک به کار می‌رود در دمای 22°C به حالت مایع یافت می‌شود.
- با افزایش تعداد اتم‌های کربن، نقطه جوش آلکان‌ها برخلاف فراریت آنها افزایش می‌یابد.
- از آلکانی که دارای ۱۴ اتم هیدروژن است، نمی‌توان برای حفاظت از فلزات استفاده کرد.

(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) ۳

۷۶- کدام گزینه در رابطه با گاز اتن نادرست است؟

- (۱) اتن آزاد شده از میوه‌های رسیده سبب رسیدن میوه‌های نارس می‌شود و مولکول‌های آن دارای ۱۲ الکترون پیوندی است.
- (۲) نخستین عضو خانواده آلکن‌ها است که فرمول گلوله - میله آن به صورت زیر است.



- (۳) از واکنش گاز اتن با گاز H_2 در حضور کاتالیزگر Ni(s)، اولین عضو خانواده آلکان‌ها حاصل می‌شود.
- (۴) گاز اتن سنگ‌بنای صنایع پتروشیمی است، زیرا در صنایع با استفاده از آن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود.

۷۷- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در هیدروکربن‌های حلقوی، اتم‌های هیدروژن نیز می‌توانند با اتصال به هم حلقه اصلی ترکیب را ایجاد کنند.
 - (۲) در ساختار ۲ و ۲-دی‌متیل‌هگزان، ۸ پیوند یگانه C - C وجود دارد.
 - (۳) نام آلکانی با ساختار $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{CH}_3)_2$ و ۲ و ۲-تری‌متیل‌هگزان است.
 - (۴) هیدروکربن‌های سیرشده همانند هیدروکربن‌های سیرنشده می‌توانند در ساختار خود، الکترون ناپیوندی داشته باشند.
- ۷۸- از سوختن کامل ۰/۶ مول از یک آلکان، $75/6$ گرم آب تشکیل شده است. این آلکان دارای چند اتم کربن است و آلکین هم‌کربن با آن

دارای چند پیوند C - H می‌باشد؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) ۱۲، ۶

(۳) ۱۰، ۷

(۲) ۱۰، ۶

(۱) ۱۲، ۷

محل انجام محاسبات

۷۹- مخلوطی از گازهای اتن و اتان را که در شرایط STP، ۲۶۸/۸ لیتر حجم دارد را با ۱۲ گرم هیدروژن واکنش داده‌ایم. درصد مولی آلکان

موجود در مخلوط اولیه در کدام گزینه آمده است؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۸۰- ۱۴/۶ لیتر مخلوطی از گازهای اتان، اتن و اتین را در شرایط استاندارد با $\frac{3}{4}$ مول گاز هیدروژن واکنش می‌دهیم تا به فراورده‌های

سیرشده تبدیل شوند. اگر شمار مول‌های اتن و اتین در این مخلوط با هم برابر باشند، تقریباً چند درصد از مول‌های مخلوط اولیه را گاز اتان تشکیل می‌دهد؟

- (۱) ۴۶ (۲) ۲۳ (۳) ۷۷ (۴) ۵۲

۸۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ، شست‌وشوی آن به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر است.
(۲) متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

(۳) گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم زغال‌سنگ بیشتر از ۱ گرم بنزین است.

(۴) هر چه درصد فراوانی بنزین و خوراک پتروشیمی در گونه‌ای از نفت خام بیشتر باشد، آن نفت ارزش و کاربرد بیشتری دارد.

۸۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پالایش نفت خام، سوخت ارزان و مناسب در اختیار صنایع قرار می‌دهد و منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت می‌شود.

(۲) میزان نفت کوره در نفت سبک کشورهای عربی از نفت دریای شمال کمتر است.

(۳) اولین شبه‌فلز گروه چهاردهم جدول تناوبی، عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است.

(۴) در برج‌های تقطیر، دمای اجزای پایین‌تر نسبت به اجزای بالاتر، بیشتر است.

۸۳- کدام گزینه نادرست است؟

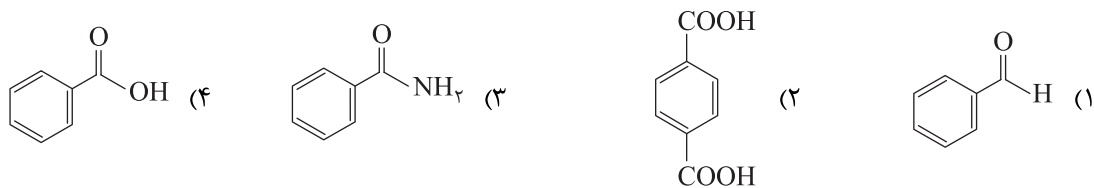
(۱) استفاده از سلول سوختی متان - اکسیژن به علت کم‌خطر بودن متان نسبت به هیدروژن، مزیت و صرفه بیشتری دارد.

(۲) استفاده از سلول سوختی ($H_2 - O_2$) آلاینده کمتری را وارد محیط زیست می‌کند و در راستای شیمی سبز می‌باشد.

(۳) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، آند و کاتد هر دو متخلخل و نفوذپذیر هستند.

(۴) در سلول سوختی نسبت به نیروگاه‌ها اتلاف انرژی کمتر و کارایی و بازده آن بیشتر است.

۸۴- در کدام یک از ترکیبات زیر عدد اکسایش ۴ اتم کربن یکسان است؟



محل انجام محاسبات

۸۵- در واکنش ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۳ مولار CH_3O با مقدار کافی از Cu_2O مطابق واکنش زیر، چند مول الکترون بین گونه‌ها کاهنده و اکسنده مبادله می‌شود؟



$$8 \times 10^{-3} \text{ (۴)} \quad 32 \times 10^{-2} \text{ (۳)} \quad 16 \times 10^{-3} \text{ (۲)} \quad 24 \times 10^{-3} \text{ (۱)}$$

۸۶- کدام موارد از عبارات‌های بیان‌شده درست است؟

- (آ) در فرایند برقکافت آب گونه‌ای که پتانسیل کاهش استاندارد بزرگ‌تری دارد، زودتر در کاتد کاهش می‌یابد.
 (ب) در سلول نور الکتروشیمیایی یکی از الکترودها نیمه‌رسانا بوده و با تابش نور، الکترون‌های آن به لایه‌های پایین‌تر منتقل می‌شوند.
 (پ) در سلول نورالکتروشیمیایی Si کاتد است و ضمن کار کردن سلول، در اطراف آن یون هیدرونیوم تولید می‌شود.
 (ت) واکنش کاتدی سلول نورالکتروشیمیایی همانند واکنش کاتدی سلول برقکافت آب است.

$$(۱) \text{ پ و ت} \quad (۲) \text{ ب و پ} \quad (۳) \text{ آ و ب} \quad (۴) \text{ آ و ت}$$

۸۷- با استفاده از جریان حاصل از وارد شدن ۱۱/۲ لیتر گاز اکسیژن به سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن در شرایط استاندارد، چند گرم

نقره را می‌توان به یک حلقه آهنی انتقال داد؟ (بازدهی سلول سوختی را ۱۰۰٪ در نظر بگیرید و $\text{Ag} = 108 \text{ g.mol}^{-1}$)

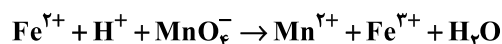
$$216 \text{ (۴)} \quad 108 \text{ (۳)} \quad 432 \text{ (۲)} \quad 324 \text{ (۱)}$$

۸۸- کدام موارد از عبارات‌های بیان‌شده درست‌اند؟

- (آ) افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید دمای ذوب سدیم کلرید را تا 587°C پایین می‌آورد.
 (ب) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش تبدیل $\text{Fe(OH)}_2(\text{s})$ به $\text{Fe(OH)}_3(\text{s})$ در فرایند تشکیل زنگ آهن برابر ۱۷ می‌باشد.
 (پ) در برقکافت آب، محیط اطراف آند اسیدی و محیط اطراف کاتد بازی است.
 (ت) در واکنش کلی انجام‌شده در سطح آهن گالوانیزه، محصول نهایی Fe(OH)_2 است.

$$(۱) \text{ ب و ت} \quad (۲) \text{ آ و پ} \quad (۳) \text{ آ و ت} \quad (۴) \text{ ب و پ}$$

۸۹- در واکنش داده‌شده پس از موازنه کامل، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در کدام گزینه آمده است؟



$$18 \text{ (۴)} \quad 24 \text{ (۳)} \quad 14 \text{ (۲)} \quad 20 \text{ (۱)}$$

۹۰- اگر الکترون‌های تولیدشده در سلول سوختی هیدروژن را برای تهیه فلز منیزیم از آب دریا استفاده کنیم، چند گرم گاز هیدروژن باید در سلول سوختی هیدروژن مصرف شود تا بتوان ۲۴kg منیزیم از آب دریا به دست آورد؟ (بازده سلول سوختی هیدروژن را ۱۰۰٪ در

نظر بگیرید و $\text{Mg} = 24, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

$$6000 \text{ (۴)} \quad 3000 \text{ (۳)} \quad 1000 \text{ (۲)} \quad 2000 \text{ (۱)}$$

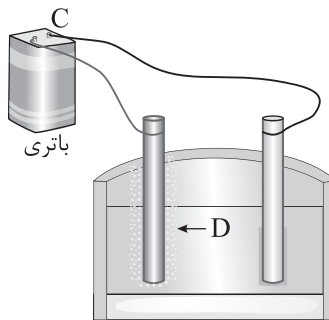
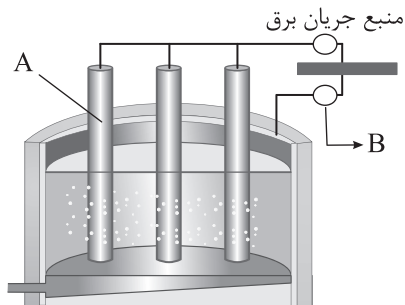
۹۱- کدام گزینه در مورد سلول‌های الکترولیتی نادرست است؟

- (۱) با اعمال یک ولتاژ بیرونی، یک واکنش اکسایش - کاهش دلخواه در خلاف جهت طبیعی در آنها انجام می‌شود.
 (۲) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به سمت کاتد است.
 (۳) معمولاً الکترودهای آنها در واکنش شرکت کرده و از نوع گرافیت‌اند.
 (۴) هر دو الکتروده موجود درون یک الکترولیت قرار دارند و فاقد دیواره متخلخل هستند.

محل انجام محاسبات

۹۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تفاوت انرژی لازم برای تولید قوطی آلومینیومی از فرایند هال، با تولید آن از قوطی‌های کهنه ۹۳٪ است.
 (۲) در باتری دگمه‌ای روی - نقره، $Zn(s)$ نقش آند و $Ag_2O(s)$ نقش کاتد دارد.
 (۳) در سلول الکترولیتی، الکترولیت، به یقین محلول یک ماده در آب است.
 (۴) تأمین دمای حدود $4000^{\circ}C$ و تهیه سدیم از تجزیه گرمایی سدیم کلرید ممکن نیست.
 ۹۳- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به فرایند هال و فرایند برقکافت سدیم کلرید مذاب است، A، B، C و D به ترتیب از راست به چپ کدامند؟



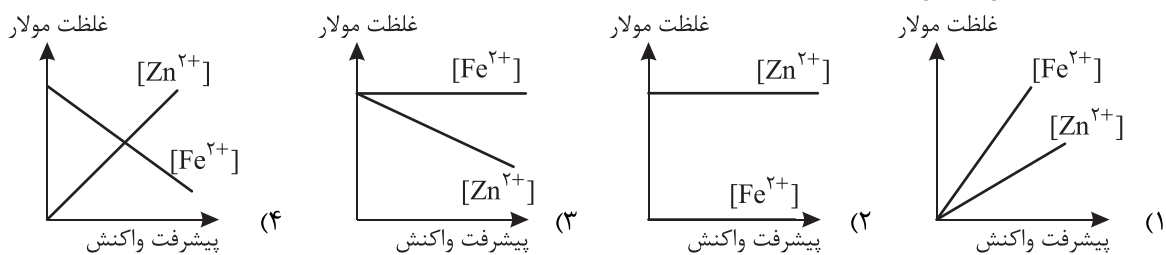
- (۱) آند گرافیتی، قطب منفی، قطب منفی، Cl_2
 (۲) کاتد گرافیتی، قطب منفی، قطب مثبت، Cl_2
 (۳) آند گرافیتی، قطب مثبت، قطب مثبت، Na
 (۴) کاتد گرافیتی، قطب منفی، قطب منفی، Na

۹۴- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) در فرایند هال، آلومینیوم مذاب پایین‌تر از الکترولیت مذاب قرار دارد.
 (۲) آند و کاتد در فرایند هال از جنس گرافیت است و نیم‌واکنش کاتدی این سلول به صورت $4Al^{3+} + 12e^- \rightarrow 4Al$ می‌باشد.
 (۳) در فرایند آبکاری، نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی هر دو مربوط به فلز پوشاننده هستند.
 (۴) در واکنش کلی سلول سوختی متان - اکسیژن، متان اکسند است و کاهش می‌یابد.

۹۵- کدام نمودار غلظت گونه‌های محلول در آبکاری یک قاشق آهنی با استفاده از الکترود روی را به درستی نشان می‌دهد؟ (الکترولیت

مورد استفاده در این واکنش نمک یک مولار از فلز روی است.)



محل انجام محاسبات