

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴/۰۲/۱۴۰۳

# سوالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۶۰	مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

موضوع	تعداد سوال	مدت پاسخگویی (دقیقه)	نوع سوال	نوع پاسخ
فیزیک	۲	۲۵	اجباری	کتاب
	۱	۱۰	زوج کتاب	کتاب
	۲	۱۰		کتاب
شیمی	۲	۲۵	اجباری	کتاب
	۱	۱۰	زوج کتاب	کتاب
	۲	۱۰		کتاب



- ۵۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر با فیزیک کلاسیک قابل توجه نیست؟  
 (الف) حرکت فضاپیما با سرعت ۰/۹۵  
 (ب) فیزی که روی میز حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد.  
 (ج) بررسی حرکت الکترون‌ها به دور هسته اتم  
 (د) عبور فضاپیما از سیاه‌چاله‌های فضایی  
 (ه) انتشار پرتوهای گاما
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۵۷- یک سلاح لیزری، در هر ثانیه، تعداد  $10^{28}$  فوتون به سمت هدفی گسیل می‌کند. اگر قدرت تخریب آن معادل انفجار ۱۶ تن TNT باشد، بسامد این فوتون‌ها چند هرتز است؟ (انرژی حاصل از انفجار هر تن TNT برابر  $4/2 \times 10^9$  J و  $h = 4 \times 10^{-15}$  eV.s و  $e = 1/6 \times 10^{-19}$  C)
- ۱ (۱)  $1/05 \times 10^{15}$  (۲)  $1/05 \times 10^{16}$  (۳)  $1/05 \times 10^{15}$  (۴)  $1/05 \times 10^{16}$  (۵)
- ۵۸- توان یک چشمه نور، ۴۰ W است. این توان چند الکترون‌ولت بر دقیقه است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19}$  C)
- ۱ (۱)  $1/5 \times 10^{21}$  (۲)  $1/5 \times 10^{22}$  (۳)  $3 \times 10^{21}$  (۴)  $3 \times 10^{22}$  (۵)
- ۵۹- نمودار میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک چشمه نور، مطابق شکل زیر است. اگر در مدت ۱ دقیقه، تعداد  $16 \times 10^{15}$  فوتون از این چشمه به سطحی با مساحت  $25 \text{ mm}^2$  گسیل شود، شدت نور تابشی چند واحد SI است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19}$  C,  $hc = 1200 \text{ eV.nm}$ )
- ۱ (۱)  $1/024 \times 10^{-3}$  (۲)  $1/024 \times 10^{-2}$  (۳)  $2/048 \times 10^{-3}$  (۴)  $2/048 \times 10^{-2}$  (۵)
- ۶۰- از یک چشمه نور با توان ۱۲۵ W، فوتون‌های با طول موج  $600 \text{ nm}$  خارج می‌شوند. اگر بازده این چشمه نور، ۸۰ درصد باشد، تعداد فوتون‌های تابشی در مدت زمان ۱۶ s چقدر است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19}$  C و  $h = 4 \times 10^{-15}$  eV.s,  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )
- ۱ (۱)  $2 \times 10^{21}$  (۲)  $2 \times 10^{22}$  (۳)  $5 \times 10^{21}$  (۴)  $5 \times 10^{22}$  (۵)
- ۶۱- در اتم هیدروژن، الکترونی در تراز  $n = 5$  قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، بلندترین طول موجی که گسیل می‌کند چند برابر طول موج فوتونی است که انرژی معادل  $1/89 \text{ eV}$  دارد؟ ( $E_R = 13/6 \text{ eV}$ )
- ۱ (۱)  $3/09$  (۲)  $6/17$  (۳)  $0/16$  (۴)  $0/08$  (۵)
- ۶۲- نیمه‌عمر ماده A به جرم  $6 \mu\text{g}$ ، ۴ روز است. پس از گذشت مدتی  $5625 \text{ ng}$  آن واپاشیده می‌شود. در همین مدت ماده B به جرم  $9 \text{ mg}$  چند میکروگرم واپاشیده می‌شود؟ (نیمه‌عمر ماده B را ۸ روز در نظر بگیرید.)
- ۱ (۱)  $6/75$  (۲)  $6750$  (۳)  $2/25$  (۴)  $2250$  (۵)
- ۶۳- در یک واپاشی هسته‌ای، عدد جرمی عنصر دختر، ۶ واحد بیشتر از عدد اتمی آن خواهد بود. کدام یک از موارد زیر می‌تواند چنین واپاشی را رقم بزند؟  
 (الف) ذره آلفا  
 (ب) ذره آلفا و ۲ ذره بتای مثبت  
 (ج) ذره آلفا و ۲ ذره بتای منفی  
 (د) ۲ ذره بتای منفی
- ۱ (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «ب» (۳) «ب» و «د» (۴) «ج» و «د» (۵)

محل انجام محاسبات

۶۴- در اتم هیدروژن، اختلاف بسامد دومین خط طیفی یک رشته با چهارمین خط آن برابر  $\frac{625}{6}$  THz است. این رشته کدام

است؟  $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, R = 0.1 \text{ nm}^{-1})$

- (۱) براکت ( $n' = 4$ )      (۲) پاشن ( $n' = 3$ )      (۳) بالمر ( $n' = 2$ )      (۴) لیمان ( $n' = 1$ )

۶۵- در طیف اتمی اتم هیدروژن، فوتونی در گستره امواج فرابنفش گسیل شده است. کدام گذار می تواند چنین فوتونی را گسیل کند؟

- (۱)  $n = 6$  به  $n' = 2$       (۲)  $n = \infty$  به  $n' = 2$       (۳)  $n = 6$  به  $n' = 3$       (۴)  $n = \infty$  به  $n' = 6$

۶۶- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز  $n = 2$  قرار دارد. انرژی فوتونی که می تواند باعث گسیل القایی شود، چند ژول

است؟  $(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, E_R = 13.6 \text{ eV})$

- (۱)  $12.75 \times 10^{-18}$       (۲)  $16.75 \times 10^{-19}$       (۳)  $8.75 \times 10^{-16}$       (۴)  $18.75 \times 10^{-19}$

۶۷- فوتونی با انرژی فرودی  $5.1 \text{ eV}$  به سطح فلزی با طول موج آستانه  $248 \text{ nm}$  می تابد. فوتوالکترون های گسیل شده در یک میدان

مغناطیسی به بزرگی  $0.3 \text{ T}$  قرار می گیرد و به صورت عمود بر خطوط این میدان شروع به حرکت می کند. بزرگی نیروی وارد بر این

الکترون های جدا شده از سطح فلز چند فمتونیوتون است؟  $(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, hc = 1240 \text{ eV} \cdot \mu\text{m}, m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg})$

- (۱)  $12/8$       (۲)  $25/6$       (۳)  $51/2$       (۴)  $10/24$

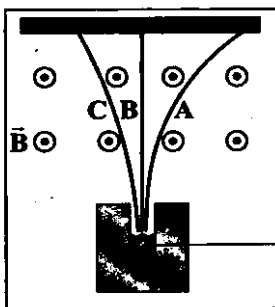
۶۸- می خواهیم با کمک یک راکتور گداخت، انرژی الکتریکی مورد نیاز برای روشن کردن یک لامپ  $100$  واتی را تامین کنیم. در مدت  $1/6 \text{ s}$ ، چه

تعداد نوترون در این واکنش شرکت می کند؟ (انرژی آزاد شده در هر واکنش گداخت  $20 \text{ MeV}$  است و  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱)  $5 \times 10^{13}$       (۲)  $15 \times 10^{13}$       (۳)  $5 \times 10^{12}$       (۴)  $15 \times 10^{12}$

۶۹- شکل زیر، مسیر پرتوهای گسیل شده از عنصر پرتوزای  $^{237}\text{X}$  را نشان می دهد که از یک میدان مغناطیسی عبور می کنند. تعداد نوترون های

هسته دختر پرتوی A چه تعداد کم تر از تعداد نوترون های هسته دختر پرتوی C است؟



ماده پرتوزا

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۷۰- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

الف) واکنش زنجیری به طور طبیعی در معادن اورانیم رخ نمی دهد چون احتمال این که ایزوتوپ  $^{235}$  بتواند توسط نوترونی شکافته شود، بسیار کم است.

ب) آب معمولی ( $\text{H}_2\text{O}$ )، آب سنگین ( $\text{D}_2\text{O}$ ) و گرافیت (اتم های کربن) از جمله موادی هستند که سبب کاهش انرژی جنبشی نوترون ها در واکنش های شکافت هسته ای می شوند.

ج) واکنش زنجیری در راکتورهای شکافت، با جذب نوترون های کند توسط هسته های اورانیم  $^{238}$  شروع می شود.

د) با وارد کردن میله های کنترل به داخل راکتور، آهنگ واکنش شکافت تنظیم می شود.

ه) در فرایند شکافت هسته ای دو هسته سبک با هم ترکیب می شوند و هسته سنگین تری به وجود می آورند.

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

محل انجام محاسبات

۷۱- دامنه موج الكتريكي پرتوي نور A، ۲ برابر دامنه موج الكتريكي پرتوي نور B بوده و در خلا طول موج پرتوي B، ۵۰٪ كم تر از طول موج پرتوي A است. اگر انرژي فوتون پرتوي A با انرژي فوتون پرتوي B برابر باشد، نسبت  $\frac{n_B}{n_A}$  در كدام گزينه به درستي آمده است؟

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۱) ۲

(۴) ۴

(۳)  $\frac{1}{2}$

۷۲- كم ترين انرژي مورد نياز براي جدا كردن يك الكترون از سديم برابر ۲/۲eV است. با تاباندن چه تعداد از پرتوهای زیر به سدیم، پدیده فوتوالكتريك رخ می دهد؟ (e=۱/۶×۱۰<sup>-۱۹</sup> C, c=۳×۱۰<sup>۸</sup> m/s, h=۴/۱×۱۰<sup>-۱۵</sup> eV.s)

الف) پرتوي نور بنفش با طول موج ۴۱۰nm

ب) پرتویی که انرژی هر فوتون آن ۳/۲×۱۰<sup>-۱۹</sup> J است.

ج) پرتوي نور نارنجی با بسامد ۴۸۰THz

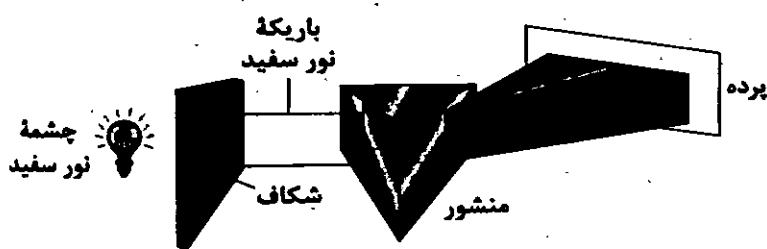
(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

۷۳- شكل زیر، تشكيل چه نوع طيفي را نشان می دهد و آیا می توان از این طيف برای شناسایی نوع اتم های جسم استفاده کرد؟



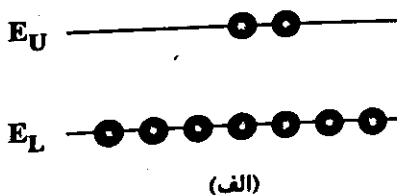
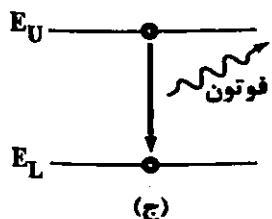
(۱) گسيلي خطي - بله

(۲) گسيلي خطي - خير

(۳) گسيلي پيوسته - بله

(۴) گسيلي پيوسته - خير

۷۴- به ترتيب از راست به چپ، كدام يك از شكل های زیر شرایط واروني جمعيت و كدام يك گسيل القایی را به درستي نشان می دهند؟

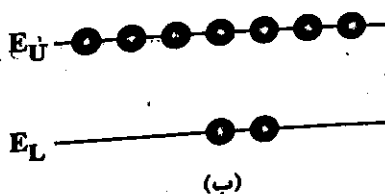
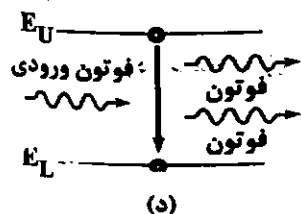


(۱) «الف» و «ج»

(۲) «ب» و «ج»

(۳) «الف» و «د»

(۴) «ب» و «د»



محل انجام محاسبات

۷۵- در مورد نیروی هسته‌ای بین نوکلئون‌ها چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(الف) با مربع فاصله بین دو نوکلئون نسبت عکس دارد.

(ب) کوتاه‌برد است و تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند.

(ج) بین دو پروتون از نوع دافعه و بین پروتون و نوترون از نوع جاذبه است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۷۶- اگر تعداد پروتون‌های هسته را با  $Z$  و تعداد نوترون‌ها را با  $N$  نشان بدهیم، نسبت  $\frac{Z}{N}$  برای هسته‌های پایدار سبک و سنگین به ترتیب تقریباً در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

(۱) تقریباً برابر یک - کوچک‌تر از یک

(۲) تقریباً برابر یک - بزرگ‌تر از یک

(۳) بزرگ‌تر از یک - کوچک‌تر از یک

(۴) بزرگ‌تر از یک - بزرگ‌تر از یک

۷۷- نیمه‌عمر ماده  $A$ ، دو برابر نیمه‌عمر ماده  $B$  است. در لحظه  $t = 0$  مقدار مساوی از هر دو ماده وجود دارد. اگر پس از ۴۸ شبانه‌روز، جرم باقی‌مانده از یکی از دو ماده، ۴ برابر ماده دیگر باشد، نیمه‌عمر ماده  $B$  چند شبانه‌روز است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۶

۷۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد هسته  ${}_{82}^{209}\text{Pb}$  صحیح است؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C})$

(الف) این هسته را می‌توان با روش‌های شیمیایی از هسته  ${}_{81}^{209}\text{X}$  جدا کرد.

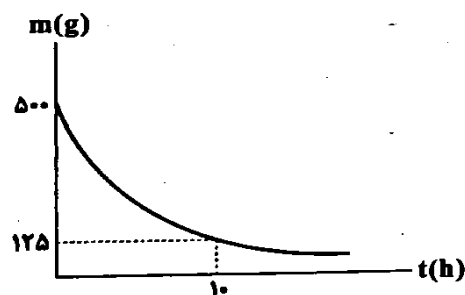
(ب) بار الکتریکی این هسته برابر  $1/312 \times 10^{-17} \text{C}$  است.

(ج) تعداد نوترون‌های این هسته برابر ۱۲۷ است.

(د) اگر این هسته واپاشی  $\beta^-$  انجام دهد، هسته به دست آمده دارای ۸۳ پروتون خواهد بود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۹- نمودار زیر نشان‌دهنده جرم باقی‌مانده از ماده‌ای پرتوزا برحسب زمان است. نسبت جرم واپاشیده شده در بازه زمانی ۵h تا ۱۰h به جرم واپاشیده‌شده در بازه زمانی ۱۵h تا ۲۰h در کدام گزینه به درستی آمده است؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳)  $\frac{22}{3}$

(۴)  $\frac{16}{3}$

۸۰- الکترونی در اتم هیدروژن از حالت پایه به تراز  $n$  می‌رسد و اختلاف بین شعاع مدارهای مانا در دو حالت، هشت برابر شعاع مدار پایه می‌شود. اختلاف انرژی تراز  $n$  و تراز پایه چند ریذریگ است؟

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۱)  $\frac{1}{9}$

(۴)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{8}{9}$

محل انجام محاسبات

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شماره ۸۱ تا ۹۰) و زوج درس ۲ (فیزیک (۲)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

۸۱- درون کره‌ای مسی به شعاع ۱۰cm حفره‌ای وجود دارد. یک بار حفره را با آب و بار دیگر حفره را با روغن پر می‌کنیم. اگر جرم مجموعه در حالت دوم، ۶۰g کم‌تر از جرم مجموعه در حالت اول باشد، جرم مس به کاررفته در این کره چند کیلوگرم است؟  $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{مس}} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \pi = 3)$

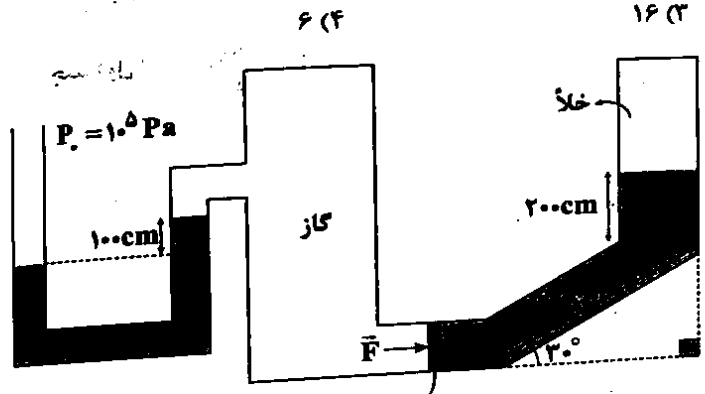
$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{مس}} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \pi = 3)$

- ۳۳/۲(۱)
- ۳۱/۱(۲)
- ۳۲/۲(۳)
- ۳۶(۴)

۸۲- یک مکعب فلزی توپر به ابعاد ۱۰cm، ۲۰cm و ۱۰cm و جرم ۱۰ کیلوگرم، در کف آسانسوری قرار دارد. این آسانسور می‌تواند حداکثر با اندازه شتاب  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  حرکت کند. بیشترین فشاری که این مکعب می‌تواند به کف آسانسور وارد کند، چند کیلوپاسکال است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- ۱۰(۱)
- ۱۲(۲)
- ۱۶(۳)
- ۶(۴)



۸۳- در شکل مقابل، بزرگی نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون باشد تا پیستون ساکن بماند؟ (سطح مقطع پیستون  $1 \text{cm}^2$ ، چگالی مایع  $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است.)

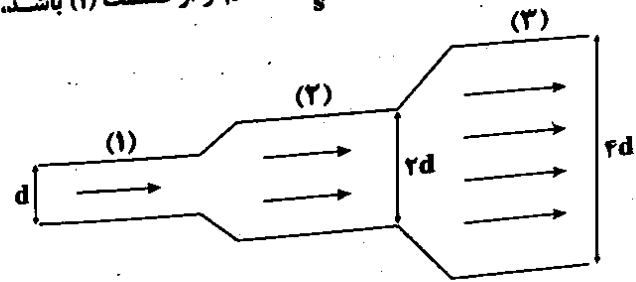
مایع  $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است.

- ۱۹(۱)
- ۲۰(۲)
- ۲۳(۳)
- ۲۲(۴)

۸۴- مطابق شکل زیر، جریان پایا و لایه‌ای آب درون لوله‌ای برقرار است. اگر تندی حرکت آب در قسمت (۳)،  $75 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  کم‌تر از قسمت (۱) باشد، تندی حرکت آب در قسمت (۲) چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

تندی حرکت آب در قسمت (۲) چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

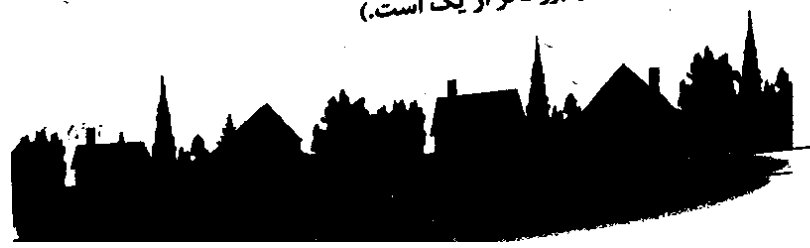
- ۲۰(۱)
- ۲۵(۲)
- ۵(۳)
- ۴۰(۴)



۸۵- برای آن‌که تندی خودرویی از حال سکون به  $v$  برسد، باید کار کل  $W_1$  روی آن انجام شود. همچنین برای آن‌که تندی خودرو از  $v$  به  $nv$  برسد، باید کار کل  $W_2$  روی آن انجام شود. نسبت  $\frac{W_2}{W_1}$  چقدر است؟ (n عددی بزرگ‌تر از یک است.)

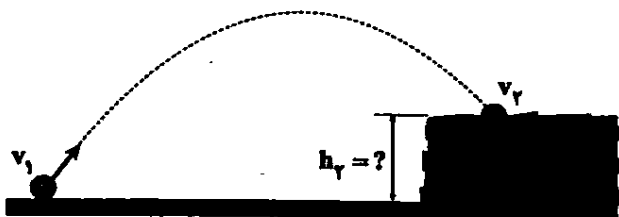
نسبت  $\frac{W_2}{W_1}$  چقدر است؟ (n عددی بزرگ‌تر از یک است.)

- n-۱(۱)
- n(۲)
- n^2-۱(۳)
- n^2(۴)



۸۶- مطابق شکل زیر، توپی به جرم  $250\text{g}$  از سطح زمین با تندی  $v_1 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به طرف صخره‌ای پرتاب می‌شود و با تندی  $v_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به بالای

صخره برخورد می‌کند. اگر اندازه کار نیروی مقاومت هوا بر روی توپ در طول مسیر برابر  $25\text{J}$  باشد، ارتفاع  $h_2$  چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



۲۵ (۱)

۵۰ (۲)

۴۰ (۳)

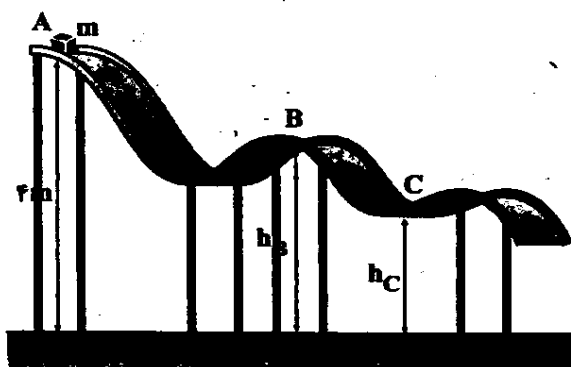
۲۰ (۴)

۸۷- در شکل زیر، جسمی به جرم  $2\text{kg}$  بدون سرعت اولیه از نقطه A روی سطح بدون اصطکاک رها می‌شود. اگر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در نقطه B،  $60\text{J}$  بیشتر از نقطه C باشد و تندی آن در نقطه C، ۲ برابر تندی آن در نقطه B باشد، انرژی پتانسیل گرانشی جسم در نقطه C

چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۴۰ (۱)

۶۰ (۲)

 $\frac{80}{3}$  (۳) $\frac{60}{3}$  (۴)

مبدأ پتانسیل گرانشی

۸۸- دو دماسنج A و B به ترتیب از راست به چپ، دمای  $10^\circ\text{C}$  را ۵ و  $15^\circ\text{C}$  واحد و دمای  $40^\circ\text{C}$  را  $30$  و  $20$  واحد نشان می‌دهند. در چه دمایی برحسب درجه فارنهایت، این دو دماسنج، عدد یکسانی را نشان می‌دهند؟

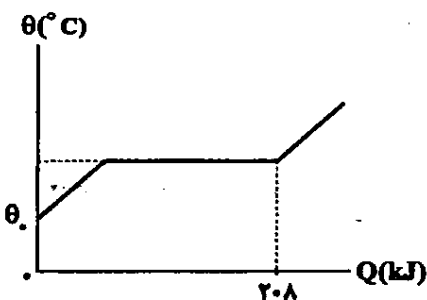
 $\frac{50}{3}$  (۲)

۲۵ (۱)

۷۷ (۴)

۶۲ (۳)

۸۹- نمودار گرمای دریافت شده توسط یک کیلوگرم جسم جامد برحسب تغییر دمای آن مطابق شکل زیر است. این جسم ابتدا در دمای  $\theta$  قرار دارد و پس از دریافت  $162\text{kJ}$  گرما، نیمی از آن ذوب می‌شود. گرمای نهان ذوب این جسم چند کیلوژول بر کیلوگرم است؟



۴۵ (۱)

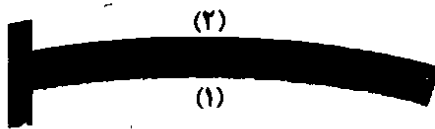
۹۰ (۲)

 $112/5$  (۳)

۱۴۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۰- در شکل زیر با کاهش دما، نوار دولفلزه به طرف پایین خم می‌شود. ضریب انبساط طولی کدام فلز بیشتر است و اگر نوارها را گرم کنیم به کدام سمت خم می‌شوند؟



(۱) و بالا

(۲) و پایین

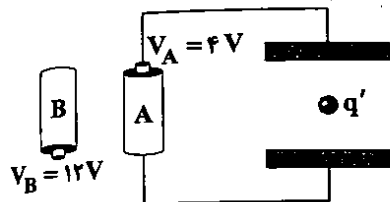
(۳) و بالا

(۴) و پایین

سوال ۹۱ (۱۵)

زوج درسی ۲

۹۱- در شکل زیر، ذره‌ای با بار  $q' = -6 \mu\text{C}$  بین دو صفحه فلزی در حالت تعادل قرار دارد. اگر به جای باتری A، باتری B را در مدار قرار دهیم، چه اقدامی انجام دهیم تا ذره دوباره در حالت تعادل قرار گیرد؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ )

(۱) باید  $1/25 \times 10^{13}$  الکترون از ذره بگیریم.(۲) باید  $5 \times 10^{13}$  الکترون از ذره بگیریم.(۳) باید  $1/25 \times 10^{13}$  الکترون به ذره بدهیم.(۴) باید  $5 \times 10^{13}$  الکترون به ذره بدهیم.

۹۲- اگر بار ذخیره‌شده در یک خازن تخت ۲۰ درصد افزایش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات آن  $100 \text{V}$  و انرژی ذخیره‌شده در آن به اندازه  $440 \mu\text{J}$  تغییر می‌کند، ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

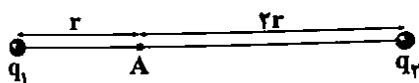
۰/۰۰۸ (۴)

۰/۰۰۴ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۹۳- بردار برآیند میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  در شکل زیر، در نقطه A برابر  $\vec{E}$  است. اگر جای دو بار  $q_1$  و  $q_2$  را عوض کرده و سپس بار  $q_2$  را قرینه کنیم، بردار برآیند میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار در نقطه A برابر  $2\vec{E}$  می‌شود. در حالت اولیه، فاصله بار  $q_1$  از نقطه‌ای که در آن میدان برآیند صفر می‌شود، چند برابر r است؟

 $\frac{9\sqrt{2}+6}{7}$  (۱) $\frac{9\sqrt{2}-6}{7}$  (۲) $\frac{2\sqrt{2}-1}{5}$  (۳) $\frac{2\sqrt{2}+1}{5}$  (۴)

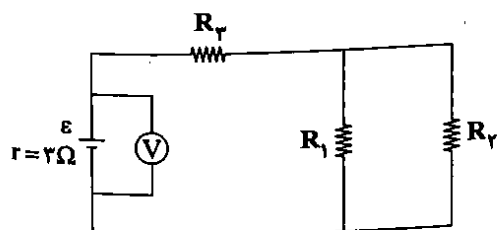
۹۴- در مدار شکل زیر، مقاومت  $R_1$  را آن قدر افزایش می‌دهیم تا جریان عبوری از مقاومت  $R_p$ ، به اندازه  $0.5 \text{A}$  تغییر کند. در این صورت عدد نشان داده‌شده توسط ولت‌سنج آرمانی، چند ولت و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۴/۵ و کاهش

(۲) ۴/۵ و افزایش

(۳) ۱/۵ و کاهش

(۴) ۱/۵ و افزایش

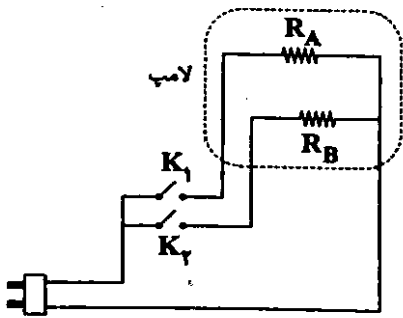


محل انجام محاسبات



۹۵- یک لامپ سه‌راهه  $220V$  که دو رشته دارد، مطابق شکل برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. اگر  $R_A > R_B$  بوده

و  $R_B = 400\Omega$  باشد، اختلاف بیشترین و کم‌ترین توان مصرفی این لامپ چند وات است؟



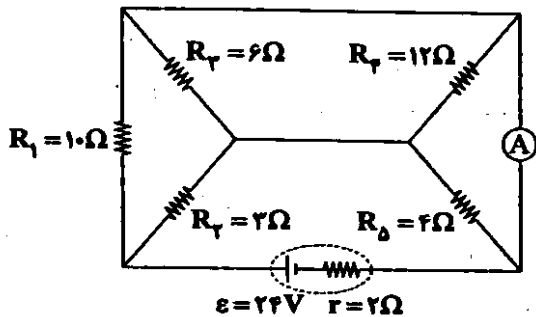
(۱) ۱۲۱

(۲) ۲۲۱

(۳) ۵۱

(۴) اطلاعات مساله کافی نیست.

۹۶- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چه جریانی را برحسب آمپر نشان می‌دهد؟



(۱) ۰/۵

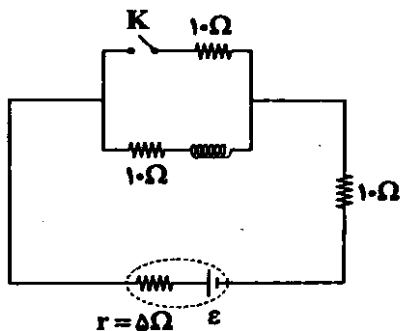
(۲) ۲/۲۵

(۳) ۲/۷۵

(۴) ۲

۹۷- در شکل مقابل، انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله آرمانی پس از گذشت مدت زمان طولانی برابر  $4mJ$  شده است. اگر کلید  $K$  را ببندیم، پس از

گذشت مدت زمان طولانی، انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله چند میلی‌ژول می‌شود؟



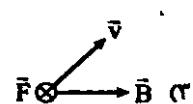
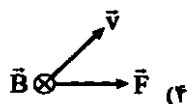
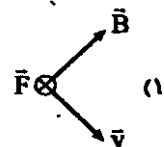
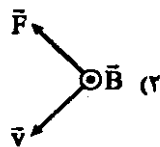
(۱)  $\frac{5}{2}$

(۲)  $\frac{25}{16}$

(۳)  $\frac{6}{4}$

(۴)  $\frac{10}{24}$

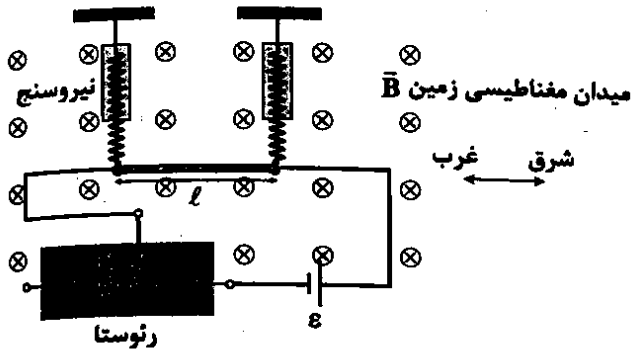
۹۸- در کدام گزینه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون به درستی نشان داده شده است؟



محل انجام محاسبات

۹۹- به دو سر یک سیم رسانا به جرم  $m$  و مقاومت ناچیز، نیروسنج فنری بسته شده است و سیم، به طور افقی و در راستای غرب - شرق قرار دارد. میدان مغناطیسی زمین را یکنواخت، به طرف شمال و با اندازه  $B$  در نظر بگیرید. نیرویی که هر نیروسنج اندازه می‌گیرد در کدام گزینه

به درستی آمده است؟



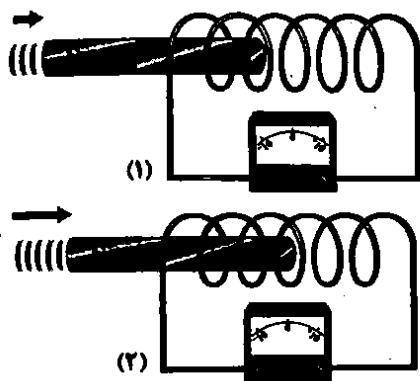
(۱)  $\frac{mg}{2} + \frac{\epsilon Bl}{2R}$

(۲)  $\frac{mg}{2} - \frac{\epsilon Bl}{2R}$

(۳)  $mg + \frac{\epsilon Bl}{R}$

(۴)  $mg - \frac{\epsilon Bl}{R}$

۱۰۰- دو سیملوله مشابه را مطابق شکل‌های زیر به ولت‌سنج حساسی وصل کرده‌ایم. کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟ (آهن‌ریاها مشابه‌اند ولی با تندی متفاوتی به طرف سیملوله حرکت می‌کنند.)

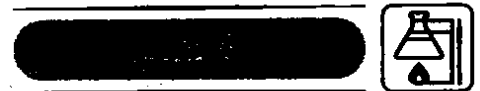


(۱) ولت‌سنج (۱) ولتاژ بیشتری را نشان می‌دهد، زیرا شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌های سیملوله در شکل (۱) بیشتر است.

(۲) ولت‌سنج (۱) ولتاژ کم‌تری را نشان می‌دهد، زیرا شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌های سیملوله در شکل (۱) کم‌تر است.

(۳) ولت‌سنج (۱) ولتاژ بیشتری را نشان می‌دهد، زیرا آهنک تغییر شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌های سیملوله در شکل (۱) بیشتر است.

(۴) ولت‌سنج (۱) ولتاژ کم‌تری را نشان می‌دهد، زیرا آهنک تغییر شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌های سیملوله در شکل (۱) کم‌تر است.



۱۰۱- اگر انرژی فعال‌سازی واکنش (I)، نصف انرژی فعال‌سازی واکنش (II) و مقدار گرمای مبادله شده در واکنش (I)، دو برابر مقدار گرمای مبادله شده در واکنش (II) باشد، چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟

- واکنش (I) با سرعتی معادل دو برابر واکنش (II) انجام می‌شود.
- با استفاده از کاتالیزگر مناسب، می‌توان مقدار گرمای مبادله شده در دو واکنش را با هم برابر کرد.
- انرژی فعال‌سازی برگشت واکنش (II) بیشتر از انرژی فعال‌سازی برگشت واکنش (I) است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۲- اگر حجم گاز نیتروژن مونوکسید در یک خودروی دیزلی، سه برابر حجم این گاز در خودروی بنزینی باشد، با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی در دو خودرو، مقدار گاز نیتروژن تولید شده در خودروی دیزلی چند برابر خودروی بنزینی است؟ (حجم گاز  $\text{NO}_x$  در خودروی دیزلی بیشتر از گاز NO است.)

(۱) ۱/۵ (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴) ۳

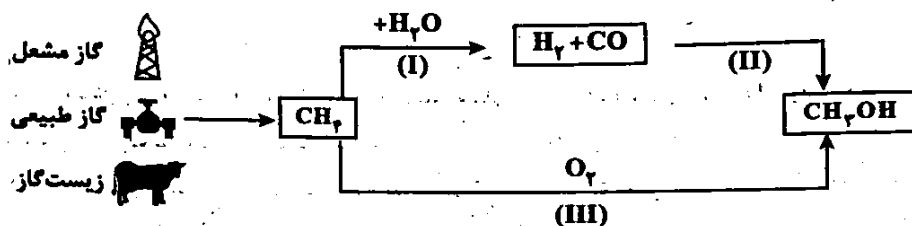
محل انجام محاسبات

۱۰۳- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با فرایند هابر درست است؟

- در دماهای بالا، واکنش مربوطه با سرعت زیادی انجام می‌شود اما با پیشرفت کمی به تعادل می‌رسد.
- هابر با استفاده از کاتالیزگر توانست واکنش را در دماهای پایین‌تر با سرعت مناسب انجام دهد.
- هابر برای افزایش درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی، فشار سامانه را افزایش داد.
- افزایش فشار همانند استفاده از کاتالیزگر، سرعت واکنش را در هر دو جهت رفت و برگشت افزایش می‌دهد، اما سرعت واکنش رفت را بیشتر از واکنش برگشت زیاد می‌کند.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۰۴- شکل زیر روش‌های مستقیم و غیرمستقیم تبدیل گاز متان به متانول را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارتهای پیشنهادشده در ارتباط با آن‌ها درست است؟



- هر کدام از سه واکنش (I, II, III) در حضور کاتالیزگر انجام می‌شود.
- دمای واکنش I بیشتر از دمای واکنش II است.
- واکنش II در فشار حدود ۳۰ تا ۵۰ اتمسفر انجام می‌شود.
- هر کدام از سه واکنش از نوع اکسایش - کاهش هستند.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۰۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- فسفر قرمز برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.
- توری پلاتینی در مقایسه با پودر روی، انرژی فعال‌سازی واکنش میان گازهای  $H_2$  و  $O_2$  را به میزان بیشتری کاهش می‌دهد.
- با ایجاد جرقه در مخلوط گازهای  $H_2$  و  $O_2$ ، واکنش به دلیل کاهش قابل توجه انرژی فعال‌سازی به صورت انفجاری انجام می‌شود.
- انرژی فعال‌سازی واکنش را می‌توان با استفاده از گرما تأمین کرد.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۰۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و غلیظ پتاسیم پرمنگنات به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود.
- PET در شرایط مناسب با الکل چوب واکنش داده و به مونومرهای سازنده خود تبدیل می‌شود.
- برای رسیدن به بازده مطلوب واکنش تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید (در حضور پتاسیم پرمنگنات) کافی است دمای مخلوط واکنش را افزایش داد.

• واکنشی که در آن از یک هیدروکربن، ترکیب آلی اکسیژن دار تولید می‌شود، یک واکنش اکسایش - کاهش است.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۰۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- در میدان‌های نفتی برای تأمین انرژی، بخش قابل توجهی از گاز متان را می‌سوزانند.
- از پالایش نفت خام می‌توان فراورده‌های پتروشیمیایی مانند آمونیاک، سولفوریک اسید، متانول، بنزین و ... به دست آورد.
- خام فروشی علاوه بر منابع معدنی مانند فلز مس و روی برای منابع کشاورزی مانند پنبه نیز صادق است.
- اتیل استات و دی‌کلرواتان به ترتیب به عنوان حلال چسب و بی‌حس کننده موضعی به کار می‌روند.

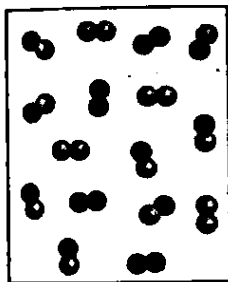
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۸- کدام مورد درباره واکنش‌های گازی تعادلی درست است؟

- (۱) در واکنش  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + 2\text{H}_2$ ، کاهش حجم ظرف واکنش، ثابت تعادل را کاهش می‌دهد.
- (۲) در واکنش  $2\text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2 + \text{O}_2$ ، افزایش دما، غلظت گاز  $\text{N}_2$  را در مخلوط تعادلی واکنش افزایش می‌دهد.
- (۳) در واکنش  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2$ ، اگر ثابت تعادل در دمای  $x^\circ\text{C}$  برابر  $4 \times 10^{-2}$  باشد، در دمای  $x + 20^\circ\text{C}$  می‌تواند برابر  $177 \times 10^{-2}$  باشد.

(۴) در واکنش  $\text{N}_2 + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_4$ ، اگر ثابت تعادل در دمای  $y^\circ\text{C}$  برابر  $7 \times 10^{-26}$  باشد، در دمای  $y + 10^\circ\text{C}$  می‌تواند  $8 \times 10^{-25}$  باشد.

۱۰۹- بر پایه واکنش تعادلی فرضی:  $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g})$  که فراورده رنگی و واکنش‌دهنده‌های بی‌رنگ دارد و با توجه به شکل (که



$\text{A}_2$ : ●●

$\text{B}_2$ : ○○

$\text{AB}$ : ●○

حالت تعادل را در یک دمای مشخص نشان می‌دهد)، کدام موارد زیر درست است؟

- (آ) تعیین ثابت تعادل واکنش با استفاده از اطلاعات داده شده، امکان‌پذیر نیست.
- (ب) این تعادل نشان می‌دهد که شمار مول‌های آغازین  $\text{A}_2$  و  $\text{B}_2$  برابر بوده است.
- (پ) با افزایش دما، رنگ محتویات درون ظرف واکنش، ممکن است تیره‌تر یا روشن‌تر شود.
- (ت) اگر فشار ظرف واکنش با تغییر حجم آن،  $1/5$  برابر شود،  $50\%$  درصد از مول‌های  $\text{A}$  و  $\text{B}$  مصرف شده و به  $\text{AB}$  تبدیل می‌شوند.

(۱) «آ»، «ب»

(۲) «آ»، «ت»

(۳) «ب»، «پ»

(۴) «پ»، «ت»

۱۱۰- واکنش  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  در یک ظرف ۴ لیتری و با ۸ مول از هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها آغاز شده تا به تعادل برسد.

اگر در لحظه تعادل، غلظت فراورده، برابر با نصف مجموع غلظت واکنش‌دهنده‌ها باشد، مقدار ثابت تعادل کدام است؟

۶/۴۴ (۴)

۲/۳۳ (۳)

۵/۳۳ (۲)

۴/۲۲ (۱)

۱۱۱- سه مول پارازایلین با مقدار کافی محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات واکنش می‌دهد. اگر فراورده آلی این واکنش با مقدار اضافی الکل چوب در محیط اسیدی وارد واکنش شود، چند گرم دی‌استر تولید می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش‌های اول و دوم به ترتیب ۶۰ و ۷۵ است.)

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

۵۲۳/۸ (۴)

۴۳۷/۴ (۳)

۲۶۱/۹ (۲)

۲۱۸/۷ (۱)

۱۱۲- اگر ۱۰ مول گاز نیتروژن با ۳۰ مول گاز اکسیژن را با هم مخلوط کنیم در شرایط مناسب با هم واکنش داده تا

تعادل  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$  با  $a$  مول از گاز نیتروژن مونوکسید برقرار شود. در صورتی که اگر در همان دما ۳۰ مول گاز نیتروژن

با ۳۰ مول گاز اکسیژن وارد واکنش شود، تعادل مورد نظر با  $2a$  مول فراورده برقرار می‌شود. ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

۱۲ (۴)

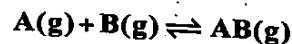
۸ (۳)

۶ (۲)

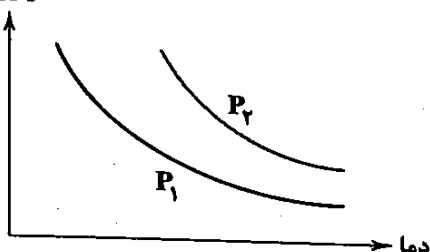
۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۱۳- نمودار زیر تغییر غلظت فراورده را برای یک واکنش تعادلی گازی در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



فراورده



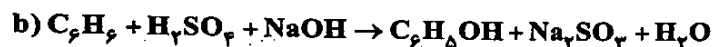
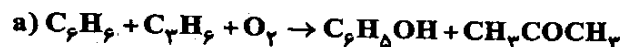
$$P_1 < P_2, \Delta H < 0 \quad (1)$$

$$P_2 < P_1, \Delta H < 0 \quad (2)$$

$$P_1 < P_2, \Delta H > 0 \quad (3)$$

$$P_2 < P_1, \Delta H > 0 \quad (4)$$

۱۱۴- معادله‌های شیمیایی زیر تهیه ماده فنول ( $C_6H_5OH$ ) را به دو روش نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارات‌های پیشنهاد شده در ارتباط با آن‌ها درست است؟



• واکنش b به دلیل مصرف کم‌تر مواد آلی (با پایه نفتی)، آسیب کم‌تری به محیط زیست وارد می‌کند و با اصول شیمی سبز هم‌خوانی بیشتری دارد.

• انجام واکنش a در صنعت توصیه نمی‌شود زیرا فنول در استون حل شده و جداسازی آن‌ها از هم، به راحتی انجام‌پذیر نیست.

• در واکنش b، بنزن و سولفوریک اسید به ترتیب نقش کاهنده و اکسنده را دارند.

• در واکنش a، عدد اکسایش اتم‌های کربن در پروپن یا ثابت مانده‌اند یا افزایش یافته‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۵- ۱۵۹۰ گرم پارازایلین اکسید می‌شود تا یکی از مونومرهای سازنده پلی‌اتیلن ترفتالات به دست آید. اگر بازده واکنش اکسایش پارازایلین همانند

واکنش پلیمری شدن برابر با ۸۰٪ باشد، در نهایت چند گرم پلیمر به دست می‌آید؟ ( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

۲۳۰۴ (۲)

۱۸۴۳/۲ (۱)

۱۶۵۸/۸ (۴)

۲۱۱۲ (۳)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی (۱)، شماره ۱۱۶ تا ۱۲۵) و زوج درس ۲ (شیمی (۲)، شماره ۲۲۶ تا ۲۳۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

۱۱۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت «مطابق نظریه مهبانگ، ذره‌های زیراتمی قبل از عنصر هیدروژن با به عرصه جهان گذاشته‌اند» است؟

- در آرایش الکترونی فشرده اتم، باقی‌مانده الکترون‌ها نسبت به نماد گاز نجیب، همان الکترون‌های ظرفیتی اتم هستند.
- در فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی اورانیم، هدف این است که مقدار ایزوتوپ  $^{235}\text{U}$  را افزایش دهند.
- در طیف نشری خطی هیدروژن، دو نوار رنگی مربوط به انتقال‌های  $n=6 \rightarrow n=2$  و  $n=5 \rightarrow n=2$ ، کم‌ترین فاصله را از هم دارند.
- گنجایش الکترونی زیرلایه پنجم یک اتم برابر با شمار عنصرهای دوره ششم جدول است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با عنصرهای  $A$  و  $X$  درست است؟

- فرمول ترکیب حاصل از آن‌ها می‌تواند به صورت  $A_pX$  باشد.
- شمار زیرلایه‌های پر در اتم  $X$ ،  $1/5$  برابر شمار زیرلایه‌های پر در اتم  $A$  است.
- تفاوت شماره گروه‌های  $A$  و  $X$ ، مشابه تفاوت شماره گروه‌های  $^{33}\text{As}$  و  $^{17}\text{Cl}$  است.
- $A$  و  $X$  به ترتیب سومین و دومین عنصر گروه خود به شمار می‌روند.

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳

۱۱۹- در زیر توضیحات مربوط به چهار گاز آورده شده است. مقایسه میان دشواری تبدیل آن‌ها به حالت مایع در کدام گزینه درست است؟

- (a) فراوان‌ترین گاز نجیب در لایه تروپوسفر هوا کره
- (b) گاز دو اتمی که برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی از آن استفاده می‌شود.
- (c) گازی سه اتمی که در صنعت از آن برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.
- (d) فراوان‌ترین گاز نجیب سیاره مشتری

(۱)  $d > a > b > c$  (۲)  $d > b > a > c$  (۳)  $c > b > a > d$  (۴)  $c > a > b > d$

۱۲۰- در ساختار چه تعداد از گونه‌های زیر، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، دست کم دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟

$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$  (۱)  $\text{N}_2\text{O}_5$  (۲)  $\text{H}_4\text{CSO}$  (۳)  $\text{FNO}$  (۴)  $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$

۱۲۱- از واکنش کلسیم فسفات با گازهای کلر و کربن مونوکسید، می‌توان فسفریل کلرید ( $\text{POCl}_2$ ) و کلسیم کربنات تهیه کرد. اگر تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده برابر با  $5/6$  گرم باشد، مجموع حجم معرفتی واکنش‌دهنده‌های گازی (با فرض شرایط STP) چند لیتر است؟

( $\text{Ca}=40, \text{P}=31, \text{Cl}=35.5, \text{O}=16, \text{C}=12 \text{ g.mol}^{-1}$ )  
(۱)  $134/40$  (۲)  $64/52$  (۳)  $107/52$  (۴)  $80/64$

۱۲۲- معادله انحلال‌پذیری نمک A در آب برحسب دما در مقیاس درجه سلسیوس به صورت  $S = 0.3\theta + b$  است. اگر  $71/1$  گرم محلول سیرشده

نمک A را از دمای  $60^\circ\text{C}$  تا  $20^\circ\text{C}$  سرد کنیم،  $5/4$  گرم رسوب تشکیل می‌شود. در این صورت b کدام است؟  
(۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰

۱۲۳- انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در دمای  $45^\circ\text{C}$  برابر با  $40$  گرم است. اگر در همین دما  $5$  گرم پتاسیم کلرید جامد را به محلولی از آن به جرم  $40$  گرم که درصد جرمی آن برابر  $20$  است، اضافه کنیم، کدام مورد روی می‌دهد؟

- (۱)  $0.2$  گرم پتاسیم کلرید رسوب می‌کند.
- (۲) تمام پتاسیم کلرید اضافه شده به صورت محلول درمی‌آید.
- (۳) تمام پتاسیم کلرید اضافه شده رسوب می‌کند.
- (۴) درصد جرمی حل‌شونده در محلول به  $22$  می‌رسد.

محل انجام محاسبات

۱۲۴- چند گرم محلول سدیم سولفات با غلظت ۶۲۰ppm را با ۴۰۰ گرم محلول سدیم سولفات با غلظت ۸۴۰ppm مخلوط کنیم تا غلظت سدیم سولفات در محلول حاصل برابر با ۷۱۸ppm شود؟

- (۱) ۷۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۸۰۰

۱۲۵- انحلال پذیری گاز نیتروژن در فشار ۴atm و دمای ۲۰°C برابر ۰/۰۰۸ گرم است. انحلال پذیری این گاز در فشار ۹atm و دمای ۱۰°C کدام مقدار (برحسب گرم) می تواند باشد؟

- (۱) ۰/۰۳۶ (۲) ۰/۰۱۴ (۳) ۰/۰۱۸ (۴) ۰/۰۲۲

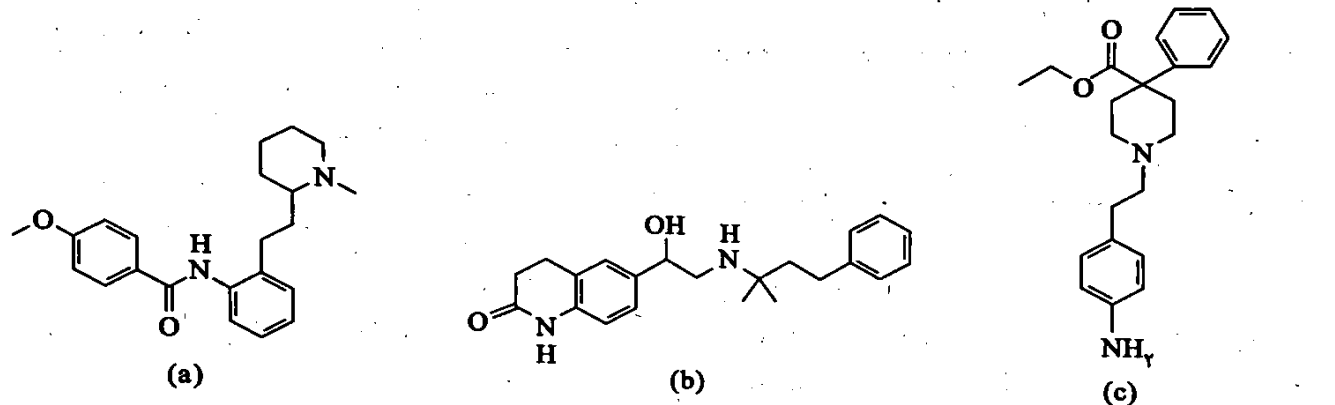
زوج درین

۱۲۶- ۸۵ گرم فلز آلومینیم با مقدار کافی محلول مس (II) سولفات واکنش می دهد. قبل از این که تمام فلز آلومینیم مصرف شود، بنا به دلایلی واکنش متوقف شده و در مخلوط واکنش ۱۸۸/۵ گرم فلز وجود دارد. بازده واکنش بر مبنای مصرف آلومینیم چند درصد است؟

(Al=۲۷, Cu=۶۴: g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱) ۴۷/۶۴ (۲) ۵۲/۳۶ (۳) ۴۴/۱۳ (۴) ۵۵/۸۷

۱۲۷- چه تعداد از عبارات های پیشنهاد شده در ارتباط با ساختارهای a, b و c درست است؟



- در ساختار b همانند c، سه اتم کربن وجود دارد که فقط به اتم های کربن متصل هستند.
  - تفاوت شمار اتم های کربن و هیدروژن در ساختار a مشابه همین تفاوت در ترکیب ۲ - هگزن است.
  - ترکیب های a و c با هم ایزومرنند.
  - مجموع شمار اتم های مولکول b برابر با شمار اتم های هیدروژن مولکول ازلین (با فرمول تقریبی) است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۸- چه تعداد از عبارات های زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت «شمار فلزهای جدول بیشتر از مجموع شمار نافلزها و شبه فلزها است.» می باشد؟

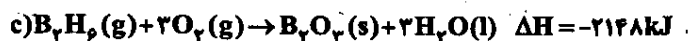
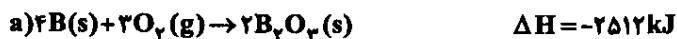
- هالوژنی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع است در دمای ۴۰۰°C با گاز هیدروژن واکنش می دهد.
  - سه عنصر نخست گروه چهاردهم در اثر ضربه خرد شده و رسانایی الکتریکی دارند.
  - استخراج صنعتی آلومینیم دشوارتر از استخراج صنعتی فلز طلا است.
  - از هر بشکه نفت سنگین کشورهای عربی در مقایسه با نفت سنگین ایران، مقدار بیشتری نفت کوره می توان به دست آورد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۲۹- برای آلکانی که هر مولکول آن شامل ۲۰ اتم هیدروژن است، چند ساختار شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که دست کم دارای یک شاخه اتیل باشد؟

- ۶ (۱)      ۷ (۲)      ۸ (۳)      ۴ (۴) بیش از ۸

۱۳۰- با توجه به داده‌های واکنش‌های زیر،  $\Delta H$  واکنش  $B(s) + H_2(g) \rightarrow B_2H_6(g)$  به ازای تغییر حجم ۵۶ لیتری مخلوط واکنش (در شرایط STP) چند کیلوژول است؟



- +۴۲/۵ (۴)      -۴۲/۵ (۳)      +۸۵ (۲)      -۸۵ (۱)

۱۳۱- درون یک گرماسنج، ۲ لیتر محلول مولار باریم نیترات به یک لیتر محلول ۲ مولار پتاسیم سولفات اضافه شده و در اثر انجام واکنش دمایی مخلوط واکنش از  $28^\circ C$  به  $43^\circ C$  می‌رسد. اگر چگالی محلول  $1/5 g \cdot mL^{-1}$  و ظرفیت گرمایی ویژه آن  $8 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  باشد، تغییر آنتالپی واکنش به ازای تولید یک مول رسوب سفید رنگ چند کیلوژول است؟

- ۳۳۷/۵ (۱)      -۶۷۵ (۲)      -۲۷۰ (۳)      -۵۴۰ (۴)

۱۳۲- ۲۰ مول گاز  $N_2O_5$  را وارد یک ظرف بسته ۸ لیتری می‌کنیم تا در شرایط مناسب به گازهای اکسیژن و نیتروژن دی‌اکسید تجزیه شود. اگر پس از گذشت ۴۵ دقیقه از آغاز واکنش، شمار مول‌های درون ظرف برابر با ۳۲ باشد، سرعت متوسط واکنش در این مدت چند مول بر لیتر بر ساعت بوده است؟

- ۰/۵۰۰ (۱)      ۱/۰۰۰ (۲)      ۰/۳۳۳ (۳)      ۰/۶۶۷ (۴)

۱۳۳- شمار اتم‌های کربن نمونه‌ای از پلی‌اتن سنگین به جرم  $7/35 \times 10^4 g$  نصف شمار اتم‌های کربن نمونه‌ای از پلی‌استیرن است. جرم نمونه پلی‌استیرن چند کیلوگرم است؟ ( $C=12, H=1: g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱۳۶/۵ (۱)      ۲۷۳ (۲)      ۱۳۶۵ (۳)      ۲۷۳۰ (۴)

۱۳۴- اگر ساده‌ترین دی‌آمین و ساده‌ترین دی‌اسید در واکنش تولید پلی‌آمید شرکت کنند، در هر واحد تکرار شونده از پلی‌آمید تشکیل شده، چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟

- ۱۵ (۱)      ۱۲ (۲)      ۱۳ (۳)      ۱۴ (۴)

۱۳۵- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با ویتامین‌های C و D درست است؟

- ویتامین C در آب و ویتامین D در روغن انحلال پذیر است.
- شمار گروه‌های هیدروکسیل در ویتامین C، چهار برابر شمار این گروه در ویتامین D است.
- در ساختار ویتامین D برخلاف ویتامین C، حلقه کربنی وجود دارد.
- مقایسه شمار اتم‌ها در هر دو ویتامین به صورت  $O < C < H$  است.

- ۴ (۱)      ۳ (۲)      ۲ (۳)      ۱ (۴)

محل انجام محاسبات