



آزمون غیر حضوری

فارغ التحصیلان تجربی

۲۲ تیر ماه ۹۷

سایت کنکور  
Konkur.in

گروه فنی و تولید

زهرالسادات غیائی	مسؤل گروه
آرین فلاح اسدی	مسؤل دفتر چه آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسؤل دفتر چه: لیدا علی اکبری	مستندسازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ آ تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

**اختیاری - ریاضی ۳: صفحه‌های ۲۸ تا ۵۵**

۱- نمودار تابع  $y \in N \frac{2x > 3}{2x < 1}$ ، در چه بازه‌ای بین دو خط  $y \in N 1$  و  $y \in N > 1$  قرار دارد؟

- (۱)  $(\frac{1}{2}, < \infty)$  (۲)  $(> \frac{1}{2}, \frac{3}{2})$  (۳)  $(> \frac{1}{2}, < \infty)$  (۴)  $(> \frac{1}{2}, \frac{3}{2})$

۲- اگر  $\frac{3}{2} > \sqrt{3}$  مقدار  $\cos(\frac{3f}{2} > x) \cot \frac{7f}{6} \in N$  باشد، مقدار  $\cos 2x < 1$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{2}$

۳- اگر زاویه‌ای منفرجه و زاویه‌ای حاده باشد، به طوری که  $\sin \Gamma \in N \frac{3}{5}$  و  $\cos S \in N \frac{5}{13}$ ، آن‌گاه مقدار عددی عبارت

$\cos(\Gamma > S)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{33}{65}$  (۲)  $\frac{> 63}{65}$  (۳)  $\frac{56}{65}$  (۴)  $\frac{16}{65}$

۴- دامنه تابع با ضابطه  $f(x) \in N \sqrt{2 > 2 \log(x < 1)}$ ، با دامنه تابع با ضابطه  $g(x) \in N \frac{1}{\sqrt{x < 1}}$  در چند عدد صحیح مشترک می‌باشد؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۵- نمودار تابع با ضابطه  $f(x) \in N x^3 < ax < b$ ، نیم‌ساز ربع اول و سوم را با طول ۲ و محور  $y$ ها را با عرض ( $> 4$ ) قطع می‌کند.

مقدار  $\log_7 b^2 > 2a$  کدام است؟

- (۱)  $> 7$  (۲) ۷ (۳)  $> 6$  (۴) ۶

**اجباری - ریاضی ۲: صفحه‌های ۲۶ تا ۸۴**

۶- منحنی نمایش تغییرات سهمی  $y \in N x^2 < mx > 1$  به ازای مقادیر مختلف  $m$ :

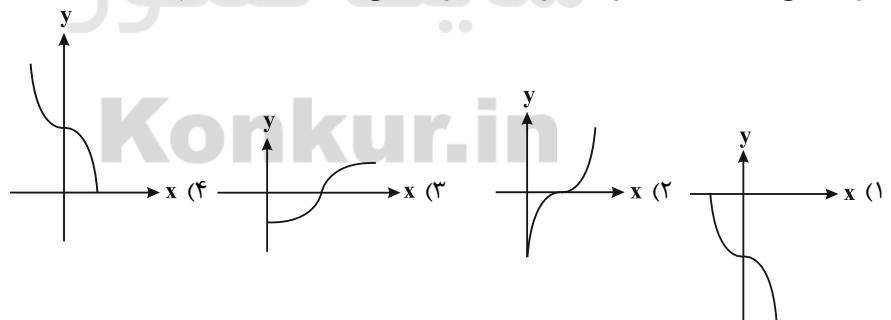
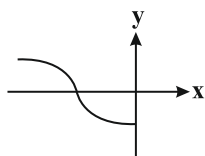
(۱) همواره بالای محور  $x$  هاست.

(۲) همواره در یک نقطه بر محور  $x$ ها مماس است.

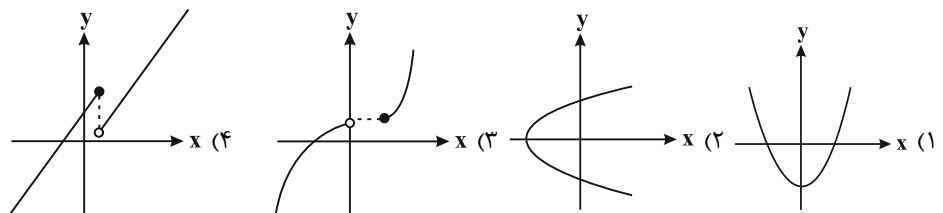
(۳) همواره محور  $x$ ها را در دو نقطه قطع می‌کند.

(۴) همواره پایین محور  $x$  هاست.

۷- نمودار تابع  $y \in N f(x)$  به صورت زیر است. نمودار تابع  $y \in N f^{-1}(x)$  کدام است؟

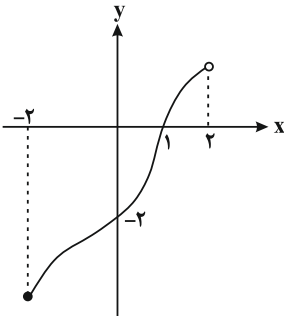


۸- کدام یک از گزینه‌های زیر نمودار یک تابع یک‌به‌یک است؟



۹- مساحت محدود بین نمودار توابع به معادله‌های  $y = N|x|$  و  $y = N|x < 2|$  و محور  $x$ ها کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



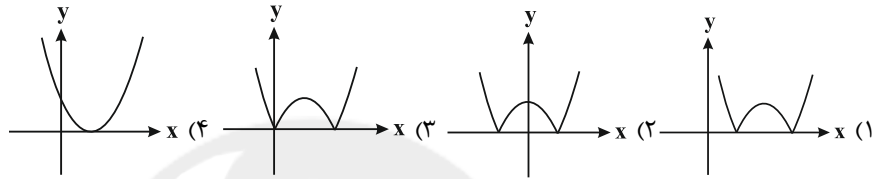
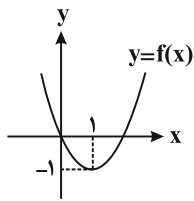
۱۰- اگر نمودار تابع  $y = Nf(x)$  به صورت مقابل باشد، دامنه تابع  $y = N\sqrt{4 < 2f(x)}$  کدام است؟

- (۱)  $(1, 2)$   
 (۲)  $(1, 2)$   
 (۳)  $[2, 2)$   
 (۴)  $[0, 2)$

۱۱- اگر برای همه مقادیر مثبت  $x$ ، نامساوی  $a \leq \frac{(x > 1)^2}{x}$  برقرار باشد، آن گاه بیشترین مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۲- اگر نمودار تابع به معادله  $y = Nf(x)$  به صورت زیر باشد، آن گاه نمودار  $y = N|f(x < 1)|$  کدام است؟



**اختیاری - زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲:** صفحه‌های ۵۴ تا ۹۵

۱۳- نوع گیرنده موجود در شاخک جنس نر نوعی پروانه ابریشم از نظر ساختار به ... شباهت زیادی دارد.

- (۱) گیرنده‌های بویایی در انسان  
 (۲) سلول‌های مژک‌دار مجاری نیم‌دایره‌ای گوش  
 (۳) گیرنده‌های موجود در قاعده سبیل گربه  
 (۴) سلول‌های موجود در خط جانبی ماهی

۱۴- کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) هورمون محرک خروج شیر از غدد پستانی مادر از هیپوفیز پسین آزاد می‌شود.  
 (۲) محل ذخیره هورمون ضدادراری از طریق آکسون با هیپوتالاموس در ارتباط است.  
 (۳) محل تولید هورمون ضدادراری از طریق رگ خونی با هیپوفیز پیشین ارتباط دارد.  
 (۴) محل ذخیره هورمون محرک انقباضات رحم دارای سلول‌های برون ریز است.

۱۵- در فرد نزدیک بین، هنگام استفاده از عینک مناسب، برای دیدن اجسام دور ... می‌تواند افزایش یابد.

- (۱) همگرایی پرتوهای نور  
 (۲) قطر عدسی چشم  
 (۳) فاصله عدسی چشم تا محل تشکیل تصویر  
 (۴) فاصله عدسی چشم تا شبکیه

۱۶- کدام عبارت، صحیح است؟

- (۱) بیش‌تر قشر مخ در وال‌ها احتمالاً برای پردازش اطلاعاتی اختصاص یافته است که مشابه امواج تولیدکننده پژواک در خفاش است.  
 (۲) کنترل ماهیچه‌های هر قطعه از بدن حشرات برعهده یک گره عصبی واقع در طناب عصبی پشتی است.  
 (۳) دلفین‌ها با انتشار امواج الکتريکی در محیط و تجزیه و تحلیل پژواک حاصل از آن، تصویری از محیط را ایجاد می‌کنند.  
 (۴) آشفتگی در خطوط میدان الکتريکی اطراف مارماهی، گیرنده‌های مژک‌دار موجود در خط جانبی آن را تحریک می‌کند.

۱۷- افزایش طولانی مدت کدام هورمون‌ها در بدن انسان، موجب کاهش مواد تشکیل‌دهنده ماده زمینه‌ای موجود در سیستم‌های

هاورس می‌شود؟

- (۱) کورتیزول و پاراتیروئیدی  
 (۲) آلدوسترون و کلسی‌تونین  
 (۳) کورتیزول و کلسی‌تونین  
 (۴) آلدوسترون و پاراتیروئیدی

۱۸- هورمون‌هایی که از ناحیه گردن انسان ترشح می‌شوند، ممکن نیست ...

- (۱) همگی در روند بازجذب در کلیه نقش نداشته باشند.  
 (۲) در رشد و نمو جنین دخالت داشته باشند.  
 (۳) بتوانند از غشای سلولی عبور کنند.  
 (۴) هیچ‌کدام بتوانند موجب فعال شدن ویتامین خاصی شوند.

۱۹- ... گیرنده‌های مرتبط با چشم جامی شکل پلاناریا ...

- (۱) جسم سلولی - در طناب عصبی آن قرار دارد.  
 (۲) دندریت - در تماس با جام است.  
 (۳) آکسون - دارای رنگیزه بینایی است.  
 (۴) دندریت - در عصب بینایی قرار ندارد.

- ۲۰- غده‌ای که توسط ساقه‌ای کوتاه از هیپوتالاموس آویزان به نظر می‌رسد، ...  
 (۱) نمی‌تواند در ایجاد خیز در انسان تأثیرگذار باشد.  
 (۲) می‌تواند در خروج شیر از غده‌های پستانی مادر نقش داشته باشد.  
 (۳) نمی‌تواند در مواقع لزوم باعث حفظ آب بدن شود.  
 (۴) می‌تواند با ساختن هورمونی، سبب انقباضات رحم در هنگام زایمان شود.

#### ۲۱- کدام عبارت درست است؟

- (۱) گربه ماهی به کمک گیرنده‌های مکانیکی، نسبت به ارتعاش‌های امواج آب حساس است.  
 (۲) مار زنگی با پردازش پرتوهای فرابنفش بازتابش شده از طعمه، موقعیت آن را تشخیص می‌دهد.  
 (۳) پلاناریا براساس محل تشکیل تصویر در چشم جامی‌شکل، شدت نور و جهت آن را تعیین می‌کند و به این وسیله از نور فرار می‌کند.  
 (۴) خفاش با تجزیه و تحلیل پژواک حاصل از اصوات طعمه، می‌تواند موقعیت شکار را درک کند.

#### اجباری - زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱: صفحه‌های ۵۳ تا ۶۶

#### ۲۲- کدام عبارت، صحیح است؟ همه جانوران دارای ...

- (۱) گوارش شیمیایی، گوارش مکانیکی نیز دارند.  
 (۲) گوارش درون سلولی، گوارش برون سلولی هم دارند.  
 (۳) گوارش مکانیکی، سلول‌هایی برای جذب مواد غذایی دارند.  
 (۴) سلول‌های جذب کننده مواد غذایی، گوارش شیمیایی هم دارند.

#### ۲۳- قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی انسان مربوط به اندامی است که ترشحات آن در ... هیچ دخالتی ندارد.

- (۱) افزایش سطح انرژی میون‌ها  
 (۲) خنثی کردن اسید کیموس خارج شده از معده  
 (۳) کاهش ذخیره گلیکوژنی کبد  
 (۴) بروز زردی یا یرقان

#### ۲۴- اگر سلول‌های ترشعی ناحیه مجاور پیلور معده مردی تخریب شود، کدام یک از موارد زیر انتظار می‌رود؟

- (۱) بروز کم‌خونی  
 (۲) عدم تشکیل لایه محافظتی سطح معده  
 (۳) عدم تجزیه پروتئین‌ها به مولکول‌های کوچک‌تر پپتیدی  
 (۴) کاهش میزان گاسترین خون

#### ۲۵- کدام عبارت نادرست است؟ ساختاری که در فاصله بین معده و مخرج جانوران قرار دارد، ...

- (۱) می‌تواند نقش مهمی در گوارش مکانیکی داشته باشد.  
 (۲) می‌تواند آنزیم گوارشی و هورمون تولید نماید.  
 (۳) همواره وظیفه جذب مواد غذایی را بر عهده دارد.  
 (۴) می‌تواند محل ذخیره موقتی غذا با ماهیچه‌های قوی باشد.

#### ۲۶- کدام عبارت، صحیح است؟

- (۱) برخی مواد دارویی از مخاط دهان و معده جذب می‌شوند.  
 (۲) سطح داخلی مویرگ‌های خونی با لایه‌ای از پلی‌ساکاریدها پوشیده شده است.  
 (۳) در روده، جذب آب منحصراً با اسمز و جذب مواد معدنی منحصراً با انتشار صورت می‌گیرد.  
 (۴) جذب آمینواسیدها به کمک پروتئین‌های کانالی صورت می‌گیرد و وجود سدیم برای انتقال برخی از آن‌ها ضروری است.

#### ۲۷- گوزن از لحاظ جایگاه اصلی گوارش بیش‌تر مواد غذایی، مشابه ... و از لحاظ جایگاه اصلی جذب مواد غذایی، مشابه ... است.

- (۱) اسب- ملخ (۲) ملخ- گنجشک (۳) کرم خاکی- اسب (۴) گنجشک- ملخ

#### ۲۸- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) نوعی از حرکات لوله گوارش که در هر نوبت مواد را ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر به جلو می‌برد، به هنگام پایان یافتن گوارش درون معده شدت می‌یابد.  
 (۲) تکرار نوعی از حرکت لوله گوارش که به صورت انقباض‌های جدا از یکدیگر صورت می‌گیرد، در ابتدای روده باریک بیش از انتهای آن است.  
 (۳) اتساع لوله گوارش باعث تحریک اعصاب دیواره آن و راه‌اندازی نوعی از حرکت می‌شود که در آن انقباض به تارهای ماهیچه‌ای جلوتر منتقل می‌شود.

- (۴) نوعی از حرکات لوله گوارش که غذا را به قطعات جدا از یکدیگر تقسیم می‌کند هیچ‌گاه موجب به جلوراندن غذا نمی‌شود.

#### ۲۹- در هر جانوری که گوارش شیمیایی و مکانیکی غذا از معده آغاز می‌شود، قطعا ...

- (۱) غذا پس از معده وارد سنگ‌دان می‌شود.  
 (۲) گوارش غذا برون‌سلولی است.  
 (۳) چین‌دان در نرم کردن غذا دخالت دارد.  
 (۴) جانوری همه‌چیزخوار است.

#### ۳۰- در نوعی انعکاس دفاعی که با یک دم عمیق و بسته شدن حنجره و بالا رفتن زبان کوچک آغاز می‌شود، ابتدا ... متوقف، در نهایت ... خواهد یافت.

- (۱) انقباض عضلات دریچه پیلور- چین خوردگی‌های سطح داخلی معده، افزایش  
 (۲) انقباض عضلات حلقوی بخش انتهایی مری- کشیدگی دیواره معده، کاهش  
 (۳) انقباض عضلات مورب داخلی و خارجی شکم- حجم کیموس معده، کاهش  
 (۴) تحریک گیرنده‌های معده- انقباض ماهیچه‌های ناحیه کاردیا، افزایش

۳۱- چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی کامل می کند؟ «نوزاد قورباغه . . . قورباغه بالغ . . .»

الف- برخلاف- توانایی تولید سلولاز را توسط سلول های دستگاه گوارش خود دارد.

ب- همانند- جانوری آبزی و گیاه خوار است.

ج- برخلاف- نسبت طول روده به بدن کم تری دارد.

د- همانند- قابلیت استفاده از بیش ترین ترکیب آلی در طبیعت را دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

### اختیاری - فیزیک ۳: صفحه های ۲۸ تا ۵۹

۳۲- تعدادی خازن به طور متوالی به هم بسته شده اند، کدام مورد درست بیان شده است؟

(۱) ظرفیت معادل خازن ها از کوچک ترین ظرفیت، بزرگ تر است.

(۲) انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن با کم ترین ظرفیت، کم ترین است.

(۳) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن با بیش ترین ظرفیت، کم ترین است.

(۴) ظرفیت معادل خازن ها برابر با مجموع ظرفیت خازن هاست.

۳۳- خازن مسطحی که بین دو صفحه ی آن هوا و فاصله ی بین دو صفحه برابر با  $d$  می باشد، به یک باتری متصل است. اگر در این

حالت تیغه ی رسانایی به ضخامت  $\frac{d}{3}$  را بین دو صفحه ی خازن طوری قرار دهیم که این تیغه به یکی از صفحات خازن بچسبد،

ظرفیت خازن و انرژی الکتریکی ذخیره شده در آن، به ترتیب از راست به چپ چند برابر می شوند؟

۱)  $1/5, 1/5$  ۲)  $3, 3$

۳)  $1/5, 1/3$  ۴)  $1/5, 1/3$

۳۴- در مدار شکل مقابل، اگر دی الکتریک  $K (K > 1)$  را از بین دو صفحه ی خازن تخت  $C_1$  خارج

کنیم، عددهایی که ولت سنجهای ایده آل متصل به خازن  $C_3$  و متصل به دو سر مولد نشان

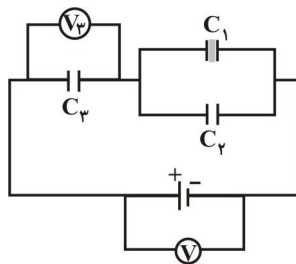
می دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کنند؟ (مقاومت درونی مولد ناچیز است).

(۱) کاهش می یابد- ثابت می ماند.

(۲) ثابت می ماند- افزایش می یابد.

(۳) افزایش می یابد- ثابت می ماند.

(۴) کاهش می یابد- افزایش می یابد.



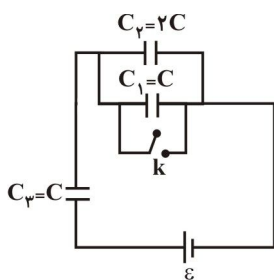
۳۵- در مدار شکل زیر، با بسته شدن کلید  $k$ ، ولتاژ دو سر خازن  $C_3$  چند برابر می شود؟

(۱)  $\frac{3}{4}$

(۲)  $\frac{4}{3}$

(۳)  $\frac{5}{3}$

(۴)  $\frac{3}{5}$



۳۶- مطابق شکل زیر، در فضای بین دو صفحه ی رسانای موازی و باردار، با بارهای هم اندازه و غیر هم نام، بار  $q$  در حال تعادل است.

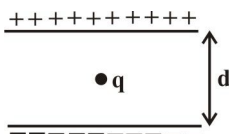
اگر فاصله ی بین صفحات را نصف کنیم، ذره ی باردار به کدام سمت حرکت می کند؟

(۱) حرکت نمی کند.

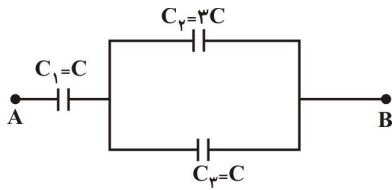
(۲) به سمت بالا حرکت می کند.

(۳) به سمت پایین حرکت می کند.

(۴) به سمت بیرون صفحه پرتاب می شود.



۳۷- در شکل زیر، اگر دو نقطه‌ی A و B به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی متصل باشند، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن  $C_1$  چند برابر انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن  $C_p$  است؟



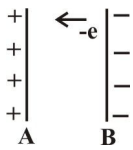
(۱)  $\frac{16}{3}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳) ۴

(۴)  $\frac{3}{16}$

۳۸- در شکل زیر، پتانسیل الکتریکی صفحه‌ی B برابر با  $50V$  است. اگر یک الکترون از صفحه‌ی B به طرف صفحه‌ی A شتاب گیرد و انرژی جنبشی آن به اندازه‌ی  $J \cdot 10^{17} > 1/6$  تغییر کند، آنگاه پتانسیل الکتریکی صفحه‌ی A چند ولت است؟ ( $C = 10^{-19} \text{ C}$ )



(۱) ۲۰۰

(۲) ۲۵۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۵۰

۳۹- صفحه‌های خازن تختی را که ضریب دی‌الکتریک قرار داده شده بین صفحات آن  $2/1$  و فاصله‌ی بین صفحات آن  $4/2 \text{ mm}$  است، به اختلاف پتانسیل  $220V$  متصل می‌کنیم. اگر در همین حالت دی‌الکتریک خازن را از بین صفحات به طور کامل بیرون بیاوریم، فاصله‌ی بین دو صفحه را باید چگونه تغییر دهیم تا انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن تغییر نکند؟

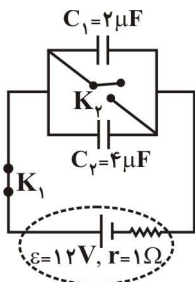
(۱)  $2/2$  میلی‌متر کاهش دهیم.

(۲)  $2/2$  میلی‌متر افزایش دهیم.

(۳)  $1/7$  میلی‌متر کاهش دهیم.

(۴)  $1/7$  میلی‌متر افزایش دهیم.

۴۰- در مدار شکل زیر، ابتدا کلید  $K_1$  بسته و کلید  $K_2$  باز است. اگر کلید  $K_1$  را باز کرده و پس از آن کلید  $K_2$  را ببندیم، بار



الکتریکی ذخیره شده در مجموعه‌ی خازن‌ها چه تغییری می‌کند؟

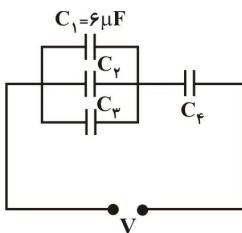
(۱) ۲۴ میکروکولن کاهش می‌یابد.

(۲) ۷۲ میکروکولن کاهش می‌یابد.

(۳) ۴۸ میکروکولن کاهش می‌یابد.

(۴) تغییری نمی‌کند.

۴۱- در مدار شکل زیر، انرژی الکتریکی ذخیره شده در همه‌ی خازن‌ها با هم برابر است. ظرفیت خازن  $C_p$  چند میکروفراد است؟



(۱) ۶

(۲) ۱۸

(۳) ۳۶

(۴) ۵۴

۴۲- از سیمی شدت جریان ثابت  $1/6$  آمپر عبور می‌کند. اگر اندازه‌ی بار الکتریکی هر الکترون  $10^{-19} \text{ C}$  کولن باشد، در مدت ۲ دقیقه، چند الکترون از هر مقطع سیم عبور می‌کند؟

(۱)  $1/2 \cdot 10^{21}$

(۲)  $6 \cdot 10^{20}$

(۳)  $1/2 \cdot 10^{18}$

(۴)  $6 \cdot 10^{19}$

۴۳- مقاومت الکتریکی یک رسانای فلزی در دمای  $200^\circ$  درجه سلسیوس، به اندازه‌ی  $1/1$  برابر مقاومت الکتریکی آن در دمای صفر درجه سلسیوس است. ضریب دمایی مقاومت ویژه این رسانا، چند واحد SI است؟

(۱)  $5 \cdot 10^{-4}$

(۲)  $2/5 \cdot 10^{-4}$

(۳)  $10^{-2}$

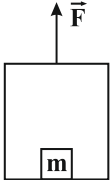
(۴)  $10^{-3}$

**اجباری - فیزیک ۲: صفحه‌های ۵۴ تا ۷۵**

۴۴- نیروی افقی  $\vec{F}$  به جسمی به جرم  $m$  که روی سطح افق قرار دارد، شتابی برابر با  $a$  می‌دهد. در این صورت نیروی افقی  $2F$  به جسمی به جرم  $\frac{m}{4}$  که بر روی سطح افق قرار دارد، شتابی چند برابر  $a$  خواهد داد؟ (از نیروی اصطکاک صرف نظر کنید).

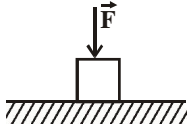
- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴) ۴

۴۵- جسمی به جرم  $m$  درون آسانسوری به جرم  $M$  قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب ثابت و تحت نیروی  $\vec{F}$  در راستای قائم به سمت بالا حرکت کند، اندازهٔ نیروی  $\vec{F}$  چند برابر اندازهٔ نیروی عمودی کف آسانسور بر جسم  $m$  است؟ (مقاومت هوا و اصطکاک ناچیز است).



- (۱)  $\frac{M}{m}$  (۲)  $\frac{M}{m}$  (۳)  $\frac{M < m}{m}$  (۴)  $\frac{m}{M < m}$

۴۶- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم  $5\text{kg}$  که روی سطحی افقی به حالت سکون قرار دارد، نیروی  $20\text{N}$  را در راستای قائم وارد می‌کنیم. نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چند نیوتون می‌شود؟ ( $\mu_s = 0.2$ ,  $\mu_k = 0.1$ )

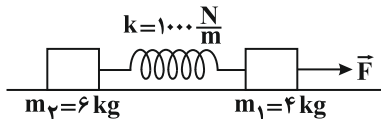


- (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۵۰ (۴) صفر

۴۷- جرم و قطر سیاره‌ای هر یک ۴ برابر جرم و قطر کرهٔ زمین است. نسبت اندازهٔ شتاب گرانی در سطح این سیاره به اندازهٔ شتاب گرانی در سطح زمین کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۴ (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{16}$

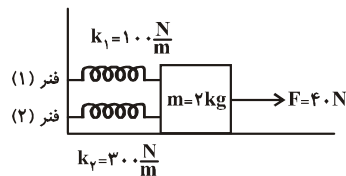
۴۸- در شکل زیر، از جرم فنر و کلیه‌ی اصطکاک‌ها صرف نظر می‌شود و وزنه‌ها با شتاب ثابت در حرکت هستند. اگر تغییر طول فنر از حالت طبیعی‌اش  $3\text{cm}$  باشد، اندازه‌ی نیروی افقی  $\vec{F}$  چند نیوتون است؟



- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۵ (۴) ۵۰

۴۹- اندازه‌ی شتاب گرانش برای ماهواره‌ای که به اندازه‌ی شعاع زمین از سطح زمین فاصله دارد، چند برابر اندازه‌ی شتاب گرانش در سطح زمین است؟

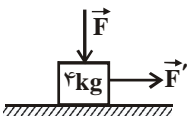
- (۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{3}{4}$



۵۰- در شکل مقابل، دو فنر افقی و با جرم ناچیز به وزنه‌ای متصل بوده و وزنه با نیروی افقی  $40\text{N}$  کشیده می‌شود. اندازه‌ی نیروی کشش فنرهای (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون می‌باشد؟ (اصطکاک بین وزنه با سطح زیرین آن ناچیز است و جسم در حال تعادل است).

- (۱) ۴۰، ۴۰ (۲) ۱۰، ۳۰ (۳) ۳۰، ۱۰ (۴) ۲۰، ۲۰

۵۱- در شکل زیر، نیروی  $\vec{F}$  در راستای افق و نیروی  $\vec{F}$  در راستای قائم به جسم وارد می‌شود و اندازه‌ی آن‌ها با یکدیگر برابر است. اگر جسم با شتاب ثابت  $\frac{2}{3}g$  روی سطح افقی در حال حرکت باشد و ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح برابر با  $\frac{1}{2}$  باشد، بزرگی نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰



۵۲- شخصی به جرم  $70\text{ kg}$  درون آسانسوری به جرم  $930\text{ kg}$  ایستاده است. اگر آسانسور از حالت سکون و با شتاب ثابت رو به پایین شروع به حرکت کند، اندازه‌ی نیرویی که از طرف کف آسانسور بر شخص وارد می‌شود برابر با  $560\text{ N}$  می‌شود. در این حالت اندازه‌ی نیروی کشش

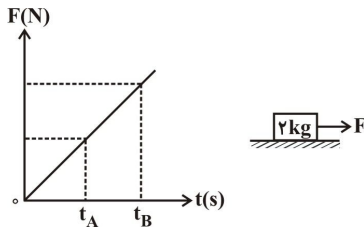
کابل آسانسور چند نیوتون است؟ ( $10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و از نیروی مقاوم صرف نظر شود).

- (۱)  $12000$  (۲)  $10000$  (۳)  $8000$  (۴)  $9300$

۵۳- شکل مقابل نمودار نیروی  $F$  بر حسب زمان که به جرم  $2\text{ kg}$  وارد می‌شود را نشان می‌دهد. اگر

در لحظه‌های  $t_A$  و  $t_B$  نیروی اصطکاک وارد بر جسم به ترتیب برابر  $f_A$  و  $f_B$  باشد، در لحظه‌ای که نیروی  $30\text{ N}$  است، شتاب حرکت جسم در SI کدام است؟ ( $M$  -)

- (۱)  $10$  (۲) ساکن می‌ماند. (۳)  $11$  (۴) بایستی ضریب اصطکاک مشخص باشد.



### اختیاری - شیمی ۳: صفحه‌های ۲۳ تا ۴۴

۵۴- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در معادله‌ی واکنش سوختن بنزین، مجموع ضریب‌های واکنش‌دهنده‌ها از مجموع ضریب‌های فراورده‌ها بزرگ‌تر است.  
 (۲) اتانول، به تازگی در برخی از کشورها به‌عنوان یک سوخت تمیز برای خودروها استفاده می‌شود.  
 (۳) در واکنش  $0/2$  مول بخار آب بسیار داغ با مقدار کافی زغال‌سنگ،  $0/2$  مول گاز تولید می‌شود.  
 (۴) در فرمول تجربی ایزواکتان، اختلاف شمار اتم‌های کربن و هیدروژن، برابر ۴ است.

۵۵- چند مورد از مطالب زیر همواره درست‌اند؟

- بر اساس قانون نسبت‌های ترکیبی گازها در فشار و دمای یکسان، یک مول از گازهای مختلف، حجم ثابت و برابر دارند.  
 یک مول از گازهای مختلف در فشار و دمای ثابت، حجمی ثابت و برابر  $22/4$  لیتر دارند.  
 نسبت‌های حجمی گازها در یک واکنش در دما و فشار ثابت با نسبت ضرایب استوکیومتری آن‌ها در واکنش موازنه شده برابر است.  
 در دما و فشار ثابت اگر حجم گاز  $A$  دو برابر حجم گاز  $B$  باشد، تعداد مول‌های گاز  $B$  دو برابر گاز  $A$  است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۶- نیم مول کلسیم کربنات، باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم گاز آزاد شده با جرم واکنش‌دهنده‌ی باقی‌مانده برابر شود؟

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

- (۱)  $69/44$  (۲)  $56/37$  (۳)  $21/82$  (۴)  $39/57$

۵۷- اگر واکنش تهیه‌ی اتیل‌اتر از اتانول با بازده ۸۰ درصد انجام شود، در صورتی که اتانول ۲۰ درصد بیش‌تر از مقدار موردنیاز

استفاده شود، برای تهیه‌ی  $1/85$  گرم دی‌اتیل‌اتر تقریباً چند گرم اتانول لازم است؟ ( $\text{C N } 12, \text{H N } 1, \text{O N } 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱)  $2/875$  (۲)  $3/45$  (۳)  $1/84$  (۴)  $2/208$

۵۸- اگر در واکنش‌های پی‌درپی کیسه‌ی هوا،  $16/8$  گرم سدیم هیدروژن کربنات ناخالص با خلوص ۸۰٪ تولید شده باشد، چند لیتر

گاز نیتروژن در شرایط استاندارد وارد کیسه‌ی هوا شده است؟ ( $\text{Na N } 23, \text{C N } 12, \text{O N } 16, \text{H N } 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $5/376$  (۲)  $4/429$  (۳)  $6/578$  (۴)  $4/701$

۵۹-  $1/4$  گرم گاز نیتروژن و  $4/48$  لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP در واکنش تولید آمونیاک استفاده می‌شوند. اگر ۸۰ درصد از

واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده مصرف شود، چند درصد از کل هیدروژن به آمونیاک تبدیل نمی‌شود؟ ( $\text{N N } 14, \text{H N } 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰



۶۰- ۳۰ گرم از فلزهای A، B و C به اندازه ۲۲۰kJ گرما جذب می‌کنند. کدام ترتیب در مورد افزایش دمای آن‌ها درست است؟

$$\left( c_A \text{ N}^\circ / 45, c_B \text{ N}^\circ / 385, c_C \text{ N}^\circ / 235 : \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \right)$$

(۱) C O B O A (۲) A O B O C (۳) B O C O A (۴) B O A O C

۶۱- ظرفیت گرمایی ویژه آب ۴/۱۸۴ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است. ظرفیت گرمایی مولی آب چند کالری بر مول بر درجه

$$\text{سلسیوس است؟ } (1 \text{ cal N}^\circ / 184 \text{ J, H N}^\circ 1, \text{O N}^\circ 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

(۱) ۱ (۲) ۴/۱۸۴ (۳) ۱۸ (۴) ۷۵/۳۸

۶۲- ظرفیت گرمایی ۵۰ mL اتانول با چگالی  $0.69 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  برابر ۸۶۲/۵ ژول بر درجه سلسیوس است. ظرفیت گرمایی مولی

$$\text{اتانول تقریباً چند ژول بر مول بر درجه سلسیوس است؟ } (1 \text{ cal N}^\circ / 184 \text{ J, H N}^\circ 1, \text{O N}^\circ 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

(۱) ۹۲ (۲) ۹۸ (۳) ۱۱۵ (۴) ۷۵/۴

۶۳- ظرفیت گرمایی ویژه آب ۸ برابر ظرفیت گرمایی ویژه مس است. اگر ۰/۴ کیلوگرم آب ۳۰°C را در یک ظرف مسی ۲۰۰ گرمی

با دمای ۱۴۰°C بریزیم تا این دو هم‌دم شوند، دمای نهایی تقریباً چند درجه سانتی‌گراد است؟ (چگالی آب  $1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$  است و از

مبادله گرما با محیط اطراف صرف‌نظر کنید.)

(۱) ۳۶/۴۷ (۲) ۳۸/۲۷ (۳) ۴۷/۳۶ (۴) ۳۴/۸۲

### اجباری - شیمی ۲: صفحه‌های ۲۹ تا ۶۴

۶۴- کدام گزینه در رابطه با جدول مندلیف و جدول تناوبی امروزی درست است؟

(۱) یکی از موارد بی‌نظمی در جدول مندلیف قرارگیری برخی عناصر سنگین‌تر قبل از عناصر سبک‌تر بود که در جدول تناوبی امروزی این موارد مشاهده نمی‌شود.

(۲) مندلیف خواص ۱۰ عنصر را پیش‌بینی کرد که بیست درصد از آن‌ها کاملاً درست نبود.

(۳) جدول تناوبی امروزی براساس افزایش عدد اتمی و جدول مندلیف براساس افزایش تدریجی عدد جرمی مرتب شده‌اند.

(۴) آلومینیم و اکا آلومینیم، در جدول مندلیف همانند جدول تناوبی امروزی در گروه سیزدهم قرار دارند.

۶۵- با توجه به جدول زیر کدام موارد زیر نمی‌تواند درست باشد؟

A N Cs, B N 2s<sup>1</sup>, C N 520, D N 231, E N 97 / 6

نماد شیمیایی	آرایش الکترونی لایه ظرفیت	IE <sub>1</sub> (kJ / mol)	شعاع اتمی (pm)	نقطه ذوب (°C)
Li	>	C	>	>
Na	B	>	۱۸۶	>
K	>	۴۱۹	D	۶۳
A	5s <sup>1</sup>	>	>	E

(۱) E, B, A (۲) D, C, A (۳) D, B, C (۴) E, B, C

۶۶- چه تعداد از موارد زیر در مورد عناصر دوره چهارم جدول تناوبی درست بیان شده است؟

آ- در این دوره، در دما و فشار اتاق یک عنصر مایع و یک عنصر گازی شکل است.

ب- در میان عناصر دوره چهارم دو عنصر شبه‌فلز وجود دارد که در لایه ظرفیتشان به ترتیب ۲ و ۳ الکترون جفت نشده وجود دارد.

پ- در تناوب چهارم زیرلایه‌های ۴s، ۴p و ۴d در حال پر شدن هستند.

ت- در میان عنصرهای این دوره، حداکثر ۶ اوربیتال نیمه‌پر در آرایش الکترونی یک اتم می‌تواند وجود داشته باشد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۷- کدام گزینه درست است؟

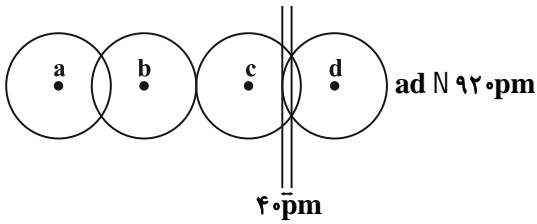
(۱) همه فلزات قلیایی با از دست دادن یک الکترون به آرایش هشتایی گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

(۲) فلزهای قلیایی را به علت واکنش‌پذیری زیادی که با آب و هوا دارند، در زیر نفت نگه می‌دارند.

(۳) تغییرات نقطه ذوب و جوش فلزات قلیایی خاکی برخلاف فلزات قلیایی نامنظم و کم‌ترین نقطه ذوب در این گروه مربوط به فراوان‌ترین فلز قلیایی خاکی است.

(۴) عنصر (Tb ۶۵) فلزی است که در آن ساختار هسته نسبت به آرایش الکترونی از اهمیت بیش‌تری برخوردار است.

۶۸- با توجه به شکل زیر که مربوط به یک اتم فرضی A است، شعاع کووالانسی و شعاع واندروالسی آن به ترتیب از راست به چپ کدامند؟



(۱) ۱۸۰ و ۲۰۰

(۲) ۱۸۰ و ۲۲۰

(۳) ۱۴۰ و ۱۸۰

(۴) ۱۴۰ و ۲۰۰

۶۹- با توجه به جدول تناوبی زیر و موقعیت عنصرهای مشخص شده آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

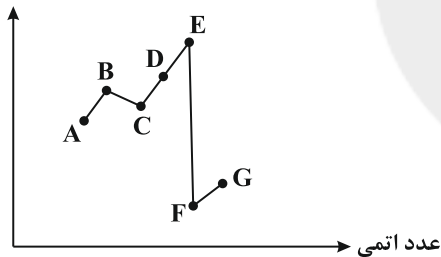
۱																			۱۸
	۲																		
A																			
			۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲			E				
		B											C					G	
															D				

فرمول اکسید عنصرهای B و C، یکسان است و در جدول اولیۀ مندلیف این دو عنصر در یک گروه قرار داشتند. عنصر D، تنها شبه فلز دوره خود است و در دمای اتاق به حالت جامد است. عنصرهای A و E، همگی در دمای اتاق به صورت جامد هستند. عنصر B دارای بالاترین نقطۀ ذوب در میان عنصرهای هم گروه خود است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۰- با توجه به انرژی نخستین یونش چند عنصر متوالی جدول، کدام مقایسه درست است؟

انرژی نخستین یونش



(۱) شعاع اتمی: E O D O C O F O G

(۲) انرژی دومین یونش: F O E O C O D O G

(۳) الکترونگاتیوی: E O D O C O B O F

(۴) واکنش پذیری: F O G O E O D O C

۷۱- چند مورد از موارد زیر عبارت زیر را به طور درستی تکمیل می کند؟

«در..... تا..... جدول تناوبی،....»

آ- دوره ۱- ۶، هر دوره از دورۀ قبل از خود تعداد فلز بیشتری را شامل می شود.

ب- دوره ۱- ۶، هر دوره از دورۀ قبل از خود تعداد نافلز کم تری را شامل می شود.

پ- گروه ۱۳- ۱۸، هر گروه از گروه قبل از خود یک نافلز بیشتر دارد.

ت- دوره ۴- ۶، در بین عناصر دستۀ p، مجموع تعداد فلزها و مجموع تعداد شبه فلزها در این ۳ دوره با هم برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به  $3p^6$  ختم شود، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) می تواند گونه‌ای از هر عنصر فلزی از دورۀ چهارم باشد.

(۲) می تواند گونه‌ای از هر عنصر نافلزی از دورۀ سوم باشد.

(۳) می تواند گونه‌ای از عنصری با بیشترین  $IE_1$  در دورۀ سوم باشد.

(۴) می تواند گونه‌ای از عنصری با بیشترین شعاع اتمی در دورۀ چهارم باشد.

۷۳- چند مورد از مطالب زیر درست نیستند؟

- آ - در گروه‌های جدول تناوبی، با افزایش شعاع اتمی، فعالیت شیمیایی عناصرها نیز افزایش می‌یابد.  
 ب - انرژی دومین یونش  $\text{Ca}$  ۲۰ از انرژی دومین یونش  $\text{K}$  ۱۹، کم‌تر است.  
 پ - انرژی نخستین یونش عناصرهای دوره دوم جدول تناوبی، به‌طور نامنظم افزایش می‌یابد.  
 ت - اثر پوششی الکترون‌های درونی سبب تحرک بیش‌تر الکترون‌های ظرفیتی نسبت به الکترون‌های درونی می‌شود.
- ۴ (۱)                      ۳ (۲)                      ۲ (۳)                      ۱ (۴)

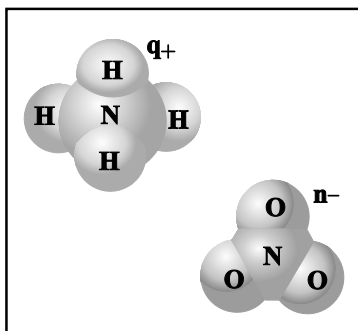
۷۴- تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی دو ترکیب داده شده در کدام گزینه بیش‌تر است؟

- (۱) فریک سولفات، آمونیوم سولفات  
 (۲) کرومیک پرمنگنات، منیزیم فسفات  
 (۳) کوپریک کربنات، فرو هیدروکسید  
 (۴) استانیک منگنات، کوپرو دی کرومات

۷۵- کدام مورد در رابطه با سدیم کلرید درست است؟

- (۱) بیش از ۶ درصد ذرات حل شده در بدن انسان را تشکیل می‌دهد.  
 (۲) در دمای  $801^\circ\text{C}$  ذوب می‌شود و همانند تمامی ترکیبات یونی، در آب حل شده و در حالت محلول جریان برق را از خود عبور می‌دهد.  
 (۳) مانند بیش‌تر ترکیبات یونی به نسبت سخت و شکننده است.  
 (۴) انرژی حاصل از واکنش  $\text{NaCl(s)} \rightleftharpoons \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$  را می‌توان به عنوان انرژی شبکه این ترکیب در نظر گرفت.

۷۶- با توجه به شکل، چند مورد از مطالب داده شده در مورد آن نادرست است؟



آ -  $q$  و  $n$  به ترتیب برابر ۲ و ۱ است.

ب - نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب یونی حاصل از آن‌ها  $\frac{5}{4}$  است.

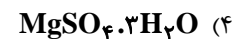
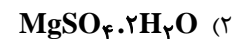
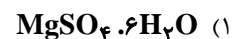
پ -  $q < n$  و  $n > n$  نه به اتم خاصی بلکه به کل مجموعه تعلق دارد.

ت - اگر به جای  $N$  در آنیون، اتم  $C$  قرار گیرد، نسبت آنیون به کاتیون تغییر نمی‌کند.

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

۷۷- اگر نمک متبلور منیزیم سولفات هفت آبه در اثر گرم کردن، ۴۴٪ از جرم خود را از دست بدهد، فرمول نهایی این نمک

آب پوشیده به کدام صورت خواهد بود؟ ( $1 \text{ mol} : \text{H N } 1, \text{O N } 16, \text{S N } 32, \text{Mg N } 24$ )





# پاسخ نامه

آزمون غیر حضوری

فارغ التحصیلان تجربی

۲۲ تیر ماه ۹۷

گروه فنی و تولید

زهرالسادات غیانی	مسؤل گروه
آرین فلاح اسدی	مسؤل دفتر چه آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی	مستندسازی و مطابقت مصوبات
مسؤل دفتر چه: لیذا علی اکبری	ناظر چاپ
سوران نعیمی	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ آ تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳



ریاضی ۳

۱- گزینه «۱»

(ایمان نفستین)

$$x > \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} 2x > 1 \\ 2x > 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > \frac{1}{2} \\ x > \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow x > \frac{3}{2}$$

$$x < \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} 2x < 1 \\ 2x < 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < \frac{1}{2} \\ x < \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow x < \frac{1}{2}$$

۲- گزینه «۲»

(میثم همنه‌لویی)

$$\sin x \cot(f < \frac{f}{6}) > \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \sin x > \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \sin x > \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos 2x > 2 \sin^2 x \Rightarrow 2 \cos^2 x - 1 > 2(1 - \cos^2 x) \Rightarrow 4 \cos^2 x > 1 \Rightarrow \cos^2 x > \frac{1}{4}$$

۳- گزینه «۴»

(حسین هابیلو)

$$\sin^2 r < \cos^2 r \Rightarrow \sin^2 r < 1 - \sin^2 r \Rightarrow 2 \sin^2 r < 1 \Rightarrow \sin^2 r < \frac{1}{2}$$

$$\cos^2 r > \frac{1}{2} \Rightarrow \cos r > \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \cos r > \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۴- گزینه «۲»

(رسول مفسنی‌منش)

لگاریتم اعداد نامثبت تعریف نشده است، پس برای آن که عبارت  $\log(x < 1)$  تعریف شده باشد، باید:  $x < 10 \Rightarrow x > 1$  (\*) از طرفی عبارت زیر رادیکال با فرجه‌ی زوج باید نامنفی باشد، پس باید:  $\log(x < 1) > 0 \Rightarrow \log(x < 1) > \frac{1}{2}$   $x < 10 \Rightarrow x > 9$  (\*\*)

از اشتراک نامعادله‌های (\*) و (\*\*)، دامنه‌ی تابع f به دست می‌آید:  $D_f = \{x : x > 9\} \cap \{x : x > 10\} = \{x : x > 10\}$  پس دامنه‌ی دو ضابطه در ۱۰ عدد صحیح مشترک هستند.

۵- گزینه «۴»

(حسین هابیلو)

معادله نیم‌ساز ربع اول و سوم، به صورت  $y = x$  است، پس اگر نمودار تابع به معادله  $ax < b$  یا  $ax > b$  در نقطه‌ای به طول ۲ قطع کند، آن‌گاه مختصات نقطه (۲، ۲) در معادله آن صدق می‌کند، پس:  $2a < b$  یا  $2a > b$   $2a < b \Rightarrow a < \frac{b}{2}$   $2a > b \Rightarrow a > \frac{b}{2}$  از آن‌جا که طبق فرض، نمودار تابع، محور y ها را با عرض (۴) قطع می‌کند، پس مختصات نقطه (۴، ۴) در معادله آن صدق می‌کند:  $4a < b$  یا  $4a > b$   $4a < b \Rightarrow a < \frac{b}{4}$   $4a > b \Rightarrow a > \frac{b}{4}$

ریاضی ۲

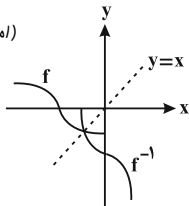
۶- گزینه «۳»

(آرش رحیمی)

در معادله  $ax^2 < bx < cx$ ، اگر  $ac > 0$  باشد،  $M \cup U$  است و معادله دو ریشه دارد. بنابراین نمودار سهمی  $mx^2 < nx$  محور x ها را در دو نقطه قطع می‌کند.

۷- گزینه «۱»

(امیر زرانروز)



برای رسم نمودار معکوس یک تابع از روی نمودار تابع کافی است قرینه نمودار آن تابع را نسبت به نیمساز نواحی اول و سوم (خط  $y = x$ ) رسم کنیم.

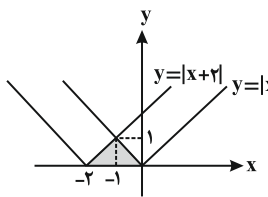
۸- گزینه «۳»

(پوریا طالبی)

گزینه «۲» نمودار یک تابع نیست. در گزینه‌های «۱» و «۴» می‌توان خطی به موازات محور x ها رسم کرد که نمودار تابع را در بیش از یک نقطه قطع کند. اما در گزینه «۳» هر خط به موازات محور x ها نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند، پس یک به یک است.

۹- گزینه «۱»

(حسین هابیلو)



نمودار دو تابع را رسم می‌کنیم. برای رسم نمودار تابع  $y = |x + 2|$  کافی است نمودار تابع  $y = |x|$  را ۲ واحد در راستای محور x ها، به سمت چپ ببریم. همان‌طور که ملاحظه می‌کنیم، شکل محدود بین نمودار دو تابع  $y = |x + 2|$  و محور x ها مثلثی به ارتفاع ۱ و قاعده ۲ است. بنابراین داریم:

$$N \frac{1}{2} \times 2 = N$$

۱۰- گزینه «۴»

(میلاد منعموری)

$$f(x) > 2 \Rightarrow \frac{1}{2} > \frac{1}{f(x)} \Rightarrow \frac{1}{2} > \frac{1}{2f(x)} \Rightarrow f(x) > 2$$

۱۱- گزینه «۱»

(حسین هابیلو)

می‌دانیم که اگر  $x > 0$ ، آن‌گاه  $\frac{1}{x} > 0$ ، پس با توجه به این نکته، داریم:

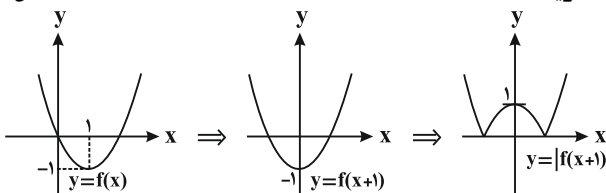
$$\frac{x^2 > 2x < 1}{x} \Rightarrow \frac{x^2}{x} > \frac{2x}{x} < \frac{1}{x} \Rightarrow x > 2 < \frac{1}{x}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x} < 2 < x \Rightarrow \frac{1}{2} < x < \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \max(a < 2) \cap \max(a) = \emptyset$$

۱۲- گزینه «۲»

(حسین شریفی)





### زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲

#### ۱۳- گزینه «۱»

(سینا ناری)

گیرنده بویایی در انسان، گیرنده شیمیایی است، ولی در سایر گزینه‌ها گیرنده‌ها از نوع مکانیکی‌اند. یکی از حساس‌ترین انواع گیرنده‌های شیمیایی، روی شاخک جنس نر نوعی پروانه ابریشم قرار دارد.

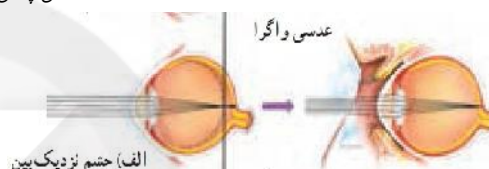
#### ۱۴- گزینه «۴»

(هاری کمشی کونگی)

محل ذخیره اکسی‌توسین (هورمون محرک انقباضات رحم)، هیپوفیز پسین است که فاقد سلول‌های برون‌ریز است.

#### ۱۵- گزینه «۳»

(علی پناهی شایق)



#### ۱۶- گزینه «۱»

(علی کرامت)

بیش تر قشر مخ در وال‌ها احتمالاً برای پردازش صداها است. پژواک‌سازی حاصل انتشار امواج صوتی در محیط و تجزیه و تحلیل پژواک حاصل از آن است.

#### ۱۷- گزینه «۱»

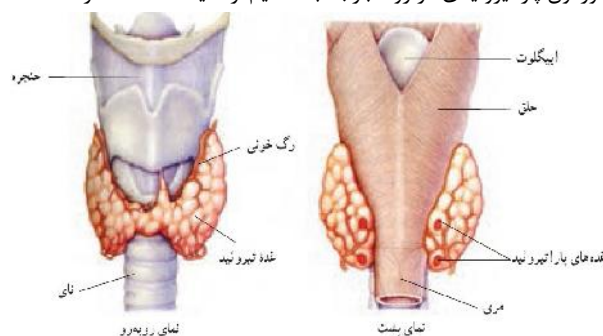
(علی کرامت)

در بافت استخوانی متراکم سلول‌های استخوانی به صورت دایره‌های متحدالمرکز در اطراف یک مجرای هاورس در درون ماده زمینه‌ای استخوانی قرار گرفته‌اند و یک سیستم هاورس را می‌سازند. همان‌طور که می‌دانید در ماده زمینه‌ای استخوان، کلسیم و رشته‌های پروتئینی کلاژن وجود دارد. کاهش کلسیم توسط هورمون پاراتیروئیدی و کاهش پروتئین‌ها توسط کورتیزول، موجب کاهش مواد تشکیل‌دهنده ماده زمینه‌ای سیستم‌های هاورس می‌شود.

#### ۱۸- گزینه «۱»

(بهرا میرهیبی)

هورمون پاراتیروئیدی در روند بازجذب کلسیم از کلیه‌ها دخالت دارد.



#### ۱۹- گزینه «۴»

(عمیر راهواره)

گیرنده نوری پلاناریا نوروون تمایز یافته است که دندریته‌های آن دارای رنگیزه‌های بینایی است و توسط سلول‌های جام پوشیده شده‌اند. نکته: طناب عصبی پلاناریا فاقد جسم سلولی است لذا جسم سلولی نوروون‌های سلول‌های گیرنده نوری در طناب عصبی قرار ندارد.

#### ۲۰- گزینه «۲»

(مسعود هرازی)

غده‌ای که توسط ساقه‌ای کوتاه از هیپوتالاموس آویزان به‌نظر می‌رسد، هیپوفیز است که از سه بخش پیشین، میانی و پسین تشکیل شده است. هیپوفیز پسین، هورمون اکسی‌توسین را در خود ذخیره می‌کند که پس از آزاد شدن سبب تحریک خروج شیر از غده‌های پستانی مادر می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هیپوفیز پیشین می‌تواند هورمون محرک غده فوق کلیه را ترشح کند و سبب افزایش ترشح هورمون غده فوق کلیه (کورتیزول) در انسان شود که با تجزیه پروتئین‌ها می‌تواند در ایجاد خیز یا ادم مؤثر باشد.

گزینه «۳»: هیپوفیز پسین هورمون ضدادراری را در خود ذخیره می‌کند و می‌تواند در مواقع لزوم، ادرار را غلیظ کرده و سبب حفظ آب بدن شود.

گزینه «۴»: هیپوفیز پسین هورمون اکسی‌توسین را در خود ذخیره می‌کند ولی این هورمون در هیپوتالاموس ساخته می‌شود و می‌تواند سبب انقباضات رحم در هنگام زایمان شود.

#### ۲۱- گزینه «۱»

(بهرا میرهیبی)

گره ماهی در خط جانبی خود دارای گیرنده‌های مکانیکی مژه‌دار و گیرنده‌های الکتریکی است؛ سلول‌های مژه‌دار به ارتعاش‌های حاصل از امواج آب و گیرنده‌های الکتریکی به میدان الکتریکی بدن سایر جانوران حساس می‌باشند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: مار زنگی با پردازش پرتوهای فروسرخ تابش شده از طعمه، موقعیت آن را تشخیص می‌دهد.

گزینه «۳»: در پلاناریا براساس موقعیت جانور و این‌که کدام قسمت سلول‌های گیرنده، نور دریافت کنند این سلول‌ها شدت نور و جهت آن را تعیین می‌کند. (در چشم جامی شکل تصویر تشکیل نمی‌شود).

گزینه «۴»: خفاش با تجزیه و تحلیل پژواک حاصل از اصوات خود، می‌تواند موقعیت شکار را درک کند.

### زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱

#### ۲۲- گزینه «۳»

(علی کرامت)

همه جانورانی که گوارش مکانیکی دارند، دارای سلول‌هایی برای جذب مواد غذایی‌اند.

**۲۳- گزینه «۴»**

(هسین کریمی)

قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی انسان مربوط به پانکراس است، بخش برون‌ریز آن با ترشح بی‌کربنات سدیم موجب خنثی شدن کیموس وارد شده به دوازدهه می‌شود. همچنین بخش درون‌ریز آن (جزایر لانگرهانس) با تولید انسولین و جذب گلوکز توسط ماهیچه می‌تواند موجب افزایش سطح انرژی میون‌ها شود و با ترشح گلوکاگون سبب کاهش ذخیره گلیکوژنی کبد می‌شود. زردی یا یرقان در نتیجه ورود رنگ‌های صفرا به خون است که ممکن است بر اثر سنگ صفرا یا بیماری‌های خونی و کبدی صورت گیرد.

**۲۴- گزینه «۴»**

(علی علمداری)

سلول‌های ترشحی ناحیه پیلور معده آنزیم‌های شیره معده را به داخل معده و گاسترین را به خون ترشح می‌کنند، در نتیجه تخریب این سلول‌ها موجب کاهش گاسترین خون می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بروز کم‌خونی می‌تواند در اثر کاهش ترشح فاکتور داخلی معده ایجاد شود در حالی که فاکتور داخلی معده از سلول‌های حاشیه‌ای غده‌های معده در نواحی بالای معده ترشح می‌شوند.

گزینه «۲»: سلول‌های ترشح‌کننده موسین در سراسر سطح داخلی معده وجود دارد. در نتیجه تخریب سلول‌های ترشحی ناحیه پیلور نمی‌تواند باعث عدم تشکیل لایه محافظتی شود.

گزینه «۳»: غدد نواحی پیلور و بالاتر از آن، پپسینوژن ترشح می‌کنند که پس از تبدیل به شکل فعال خود یعنی پپسین، پروتئین‌ها را به مولکول‌های پپتیدی کوچک‌تر تبدیل می‌کند.

**۲۵- گزینه «۳»**

(علی علمداری)

ساختاری که در فاصله بین معده و مخرج جانوران قرار دارد به‌طور معمول روده می‌باشد. اما در جانوری مانند گنجشک علاوه بر روده، سنگدان نیز در فاصله بین معده و مخرج جانور قرار دارد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سنگدان در گنجشک می‌تواند نقش مهمی در گوارش مکانیکی داشته باشد.

گزینه «۲»: در جانوران مختلف روده می‌تواند آنزیم گوارشی و هورمون تولید نماید.

گزینه «۳»: جذب مواد غذایی در ملخ در معده انجام می‌شود و روده وظیفه جذب آب و فشرده‌تر کردن مواد باقی‌مانده را برعهده دارد.

گزینه «۴»: سنگدان در گنجشک محل ذخیره موقتی غذا با ماهیچه‌های قوی می‌باشد.

**۲۶- گزینه «۱»**

(هاری کمشی‌کونگی)

جذب مواد غذایی در روده انسان صورت می‌گیرد ولی برخی مواد دارویی از مخاط دهان و معده نیز جذب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: سطح خارجی موبرگ‌های خونی توسط لایه‌ای از پلی‌ساکاریدها پوشیده شده است.

گزینه «۳»: در روده، جذب آب منحصراً با اسمز و جذب مواد معدنی با انتشار و یا انتقال فعال صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: جذب آمینواسیدها با انتقال فعال صورت می‌گیرد و وجود سدیم برای انتقال برخی از آن‌ها ضروری است.

**۲۷- گزینه «۲»**

(امیر هسین بهروزی‌فرد)

گوزن از نشخوارکنندگان است که میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز در سیرابی و نگاری، (بخش‌هایی از معده) مقدار قابل توجهی از سلولز موجود در مواد گیاهی را تجزیه می‌کنند. در شیردان که بخش دیگری از معده گوزن است، آنزیم‌های گوارشی جانور موجب گوارش شیمیایی غذا می‌شوند. در ملخ نیز معده جایگاه گوارش شیمیایی غذا است. روده گوزن و گنجشک محل جذب مواد غذایی گوارش یافته‌اند.

**۲۸- گزینه «۴»**

(علی علمداری)

نوعی از حرکات لوله گوارش که غذا را به قطعات جدا از یکدیگر تقسیم می‌کند، حرکت موضعی می‌باشد که تکرار حرکات موضعی در ابتدای روده باریک بیش‌تر از انتهای آن است و این اختلاف باعث به جلو راندن مواد می‌شود.

**۲۹- گزینه «۲»**

(بهرا میرمیبی)

جانورانی که گوارش شیمیایی و مکانیکی غذا را از معده آغاز می‌کنند، وال گوشت و پرندگان نظیر گنجشک می‌باشند که هر دو لوله گوارشی دارند. در جانوران دارای لوله گوارشی قطعاً گوارش غذا برون‌سلولی است.

**۳۰- گزینه «۱»**

(بهرا میرمیبی)

استفراغ، انعکاس دفاعی مورد نظر است که هدف آن خارج کردن محتویات معده و بخش بالایی روده‌ی باریک از دهان است. که در ابتدا دریچه پیلور باز (توقف انقباض عضلات دریچه پیلور) و در ادامه با دفع مواد غذایی موجود در معده و کاهش حجم کیموس معدی، چین‌خوردگی‌های سطح داخلی معده افزایش می‌یابد.

**۳۱- گزینه «۴»**

(بهرا میرمیبی)

همه موارد نادرست اند. بررسی موارد:

«الف»: هیچ جانوری توانایی تولید سلولاز را ندارد.

«ب»: قورباغه بالغ جانوری حشره‌خوار است.

«ج»: نسبت طول روده به بدن در نوزاد قورباغه نسبت به قورباغه بالغ بیش‌تر است.

«د»: قورباغه بالغ گیاهخوار نیست.





## فیزیک ۳

## ۳۲- گزینه «۳»

(غلامرضا مهبی)

در به هم بستن خازن‌ها به‌طور متوالی، بار الکتریکی ذخیره شده در مجموع خازن‌ها با بار الکتریکی ذخیره شده در هر یک از خازن‌ها یکسان است، بنابراین انرژی الکتریکی ذخیره شده و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر هر خازن با ظرفیت خازن طبق رابطه‌های  $U = \frac{q}{C}$  و  $V = \frac{q}{C}$  نسبت وارون دارد.

ظرفیت معادل خازن‌ها از رابطه‌ی  $\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} < \dots$  به دست می‌آید که ظرفیت معادل خازن‌ها از کوچک‌ترین ظرفیت، کوچک‌تر است.

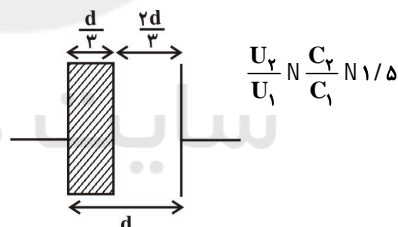
## ۳۳- گزینه «۱»

(مهروی میراب‌زاده)

وقتی تیغه‌ی رسانا به ضخامت  $\frac{d}{3}$  بین دو صفحه‌ی خازن طوری قرار گیرد که به یک صفحه‌ی خازن بچسبید، خازنی خواهیم داشت که فاصله‌ی بین دو صفحه‌ی آن  $\frac{2d}{3}$  خواهد بود. بنابه رابطه‌ی  $C = \frac{A}{d} \cdot k \cdot \epsilon_0$ ، می‌توان نوشت:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d}{\frac{2d}{3}} = \frac{3}{2}$$

چون خازن به باتری متصل است، ولتاژ آن ثابت است و بنابه رابطه‌ی  $U = \frac{1}{2} C V^2$  داریم:



## ۳۴- گزینه «۱»

(بهادر کامران)

بنابه رابطه‌ی  $C = \frac{A}{d} \cdot k \cdot \epsilon_0$ ، با خارج کردن دی‌الکتریک از بین دو صفحه‌ی خازن تخت  $C_1$ ، ظرفیت خازن  $C_1$  کاهش و بنابراین ظرفیت معادل خازن‌ها کاهش می‌یابد. بنابه رابطه‌ی  $q_T = C_T V$ ، چون ولتاژ ثابت است، بار الکتریکی کل کاهش می‌یابد و چون خازن  $C_2$  با مجموع خازن‌های  $C_1$  و  $C_2$  متوالی است، بار الکتریکی خازن  $C_2$  نیز کاهش می‌یابد و بنابه رابطه‌ی  $q_2 = C_2 V_2$ ، چون  $C_2$  ثابت است،  $V_2$  نیز کاهش می‌یابد. بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن  $C_2$  کاهش می‌یابد ولی اختلاف پتانسیل دو سر مولد ثابت می‌ماند.

## ۳۵- گزینه «۲»

(سپهر مهرور)

وقتی کلید  $k$  باز است، خازن‌های  $C_1$  و  $C_2$  با هم موازی و معادل آن‌ها با خازن  $C_3$  متوالی است، داریم:

$$C_{1,2} N C_1 < C_2 N C < 2 C N 3 C$$

$$C_T N \frac{C_{1,2} \bar{C}_3}{C_{1,2} < C_2} N \frac{3 C^2}{3 C < C} N \frac{3}{4} C$$

$$q_T N q_3 \neq C_T V_T N C_2 V_2$$

$$\neq \frac{C_T}{C_2} N \frac{V_2}{V_T} \neq \frac{3 C}{C} N \frac{V_2}{V} \neq V_2 N \frac{3}{4} V$$

اگر کلید  $k$  را ببندیم، خازن‌های  $C_1$  و  $C_2$  اتصال کوتاه می‌شوند و داریم:

$$V_2 N V \neq \frac{V_2}{V_3} N \frac{V}{\frac{3}{4} V} N \frac{3}{4}$$

(غلامرضا مهبی)

## ۳۶- گزینه «۱»

بار صفحات ثابت است، داریم:

$$E N \frac{V}{d} \neq E N \frac{q}{C d} N \frac{q}{\frac{V_0 k A}{d}} N \frac{q}{V_0 k A}$$

بنابراین با نصف شدن فاصله‌ی صفحات، اندازه‌ی میدان الکتریکی بین آن‌ها تغییر نمی‌کند و در نتیجه اندازه‌ی نیروی وارد بر ذره نیز مطابق رابطه‌ی  $F = N E \cdot q$  ثابت است و ذره حرکت نمی‌کند.

## ۳۷- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

اگر بار خازن  $C_2$  را  $q$  فرض کنیم، بار خازن  $C_1$  برابر با  $3q$  می‌شود. زیرا:

$$V_2 N V_3 \neq \frac{q_2}{C_2} N \frac{q_1}{C_1} \neq \frac{q_2}{3 C} N \frac{q}{C} \neq q_2 N 3 q$$

چون بار خازن  $C_1$  برابر مجموع بار خازن‌های  $C_2$  و  $C_3$  است، داریم:

$$q_1 N q_2 < q_2 \neq \frac{q_1}{3} N 3 q < q \neq q_1 N 3 q$$

اکنون با توجه به رابطه‌ی  $U = \frac{q^2}{2C}$  می‌توان نوشت:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{C_2}{C_1} \bar{\left( \frac{q_1}{q_2} \right)^2} \neq \frac{C_1 N 3 C}{q_1 N 3 q, q_2 N 3 q}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{3 C}{C} \bar{\left( \frac{3 q}{3 q} \right)^2} \neq \frac{U_1}{U_2} = \frac{16}{3}$$

(مسمن بیگان)

## ۳۸- گزینه «۴»

همواره به الکترون در خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود و انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد و هم‌چنین با حرکت در خلاف جهت



میدان الکتریکی پتانسیل الکتریکی نقاط نیز زیاد می شود. با توجه به تعریف اختلاف پتانسیل و پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$V_2 > V_1 \Rightarrow \frac{UK}{q}$$
$$V_A > 50V > \frac{1/6 \times 10^{17}}{1/6 \times 10^{19}} \times 1100 \Rightarrow V_A > 1150V$$

۳۹- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)  
طبق رابطه  $UN = \frac{1}{2} CV^2$ ، چون  $V$  ثابت است، در صورتی انرژی خازن نیز ثابت می ماند که ظرفیت خازن ثابت بماند. بنابراین می توان نوشت:

$$C_2 N C_1 \Rightarrow \frac{CNkV}{d} \Rightarrow \frac{A_2}{d_2} N k_1 V_0 \Rightarrow \frac{A_1}{d_1} \Rightarrow \frac{A_1}{d_1} \Rightarrow \frac{A_1}{d_1} \Rightarrow \frac{A_1}{d_1}$$
$$\frac{1}{d_2} N \frac{2/1}{4/2} \Rightarrow d_2 N 2mm$$
$$Ud N d_2 > d_1 N 2 > 4/2 N > 2/2mm$$

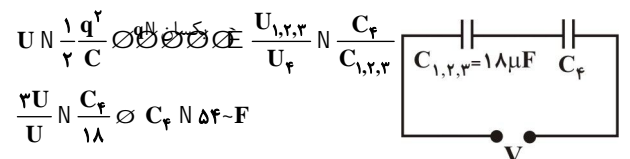
بنابراین باید فاصله ی بین دو صفحه را  $2/2mm$  کاهش دهیم.

۴۰- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)  
ابتدا بار الکتریکی ذخیره شده در مجموعه ی خازن ها را در حالت اول که کلید  $K_1$  بسته و کلید  $K_2$  باز می باشد به دست می آوریم.  
 $q_T N q_1 < q_2 \Rightarrow \frac{C_1 N C_2 V_1 + C_3 V_2}{V_1 N V_2 N V} \Rightarrow q_T N V C_1 < V C_2 N V (C_1 < C_2)$   
 $\Rightarrow \frac{C_1 N C_2 V_1 + C_3 V_2}{V_1 N V_2 N V} \Rightarrow q_T N 12(2 < 4) N 22-C$   
با باز کردن کلید  $K_1$  و بستن کلید  $K_2$  دو سر خازن ها اتصال کوتاه شده و بار هر کدام برابر صفر می شود.  
بنابراین بار مجموعه ی خازن ها  $22$  میکروکولن کاهش می یابد.

۴۱- گزینه «۴»

(علیرضا یارمهمری)  
چون ولتاژ و انرژی خازن های موازی  $C_1$ ،  $C_2$  و  $C_3$  با هم برابر است، بنابراین طبق رابطه  $UN = \frac{1}{2} CV^2$ ، ظرفیت آن ها نیز با هم برابر است.  
 $C_1 N C_2 N C_3 N 6-F$   
 $C_{1,2,3} N 6 < 6 < 6 N 18-F$   
 $U_{1,2,3} N U_1 < U_2 < U_3 N 3U$   
دو خازن  $C_1$  و  $C_{1,2,3}$  با هم متوالی اند، پس  $q$  آن ها با هم برابر است.



۴۲- گزینه «۱»

(مهمبر اسری)

$$t N 2 \times 10^{-6} N 120s$$
$$q N It N 1/6 \times 120C$$
$$q N ne \Rightarrow n N \frac{q}{e} N \frac{120 \times 1/6}{1/6 \times 10^{19}} N 1/2 \times 10^{21}$$

الکترون

۴۳- گزینه «۱»

(مهروی براتی)

$$U_n N n_2 > n_1 N 200 > 0 N 200 \hat{E}C$$
$$R_2 N R_1 (1 < r U_n) \Rightarrow 1/R_1 N R_1 (1 < 200r)$$
$$\Rightarrow 1 < 200r N 1/10 \Rightarrow 200r N 0/10 \Rightarrow r N 5 \times 10^{-4} > \frac{1}{K}$$

فیزیک ۲

۴۴- گزینه «۴»

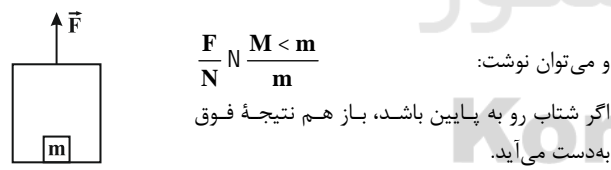
(سیاوش فارسی)

با استفاده از قانون دوم نیوتون می توان نوشت:

$$F N ma \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} N \frac{m_2}{m_1} \hat{A} \frac{a_2}{a_1}$$
$$\Rightarrow \frac{2F}{F} N \frac{2}{m} \hat{A} \frac{a_2}{a} \Rightarrow 2 N \frac{1}{2} \hat{A} \frac{a_2}{a} \Rightarrow a_2 N 4a$$

۴۵- گزینه «۳»

(نصرالله افاضل)  
ممکن است شتاب رو به بالا یا پایین باشد و با فرض شتاب رو به بالا برای جسم  $m$  داریم:  
 $N > mg N ma \Rightarrow N N m(g < a)$   
و برای آسانسور داریم:  
 $F > (M < m)g N (M < m)a \Rightarrow F N (M < m)(g < a)$



۴۶- گزینه «۴»

(پریناز رادهمری)  
چون جسم ساکن است و هیچ نیروی محرکی برای به حرکت درآوردن آن وجود ندارد، بنابراین هیچ گونه نیروی اصطکاکی بین جسم و سطح زیرین آن به وجود نمی آید. بنابراین نیروی اصطکاک بین جسم و سطح در این حالت صفر است.

۴۷- گزینه «۳»

(احسان گرمی)

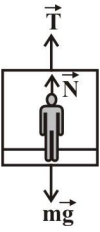
با استفاده از رابطه شتاب گرانی بر روی سطح یک سیاره، می توان نوشت:

$$g N \frac{GM}{R^2} \Rightarrow \frac{g_p (سیاره)}{g_e (زمین)} N \frac{M_p}{M_e} \hat{A} \left(\frac{R_e}{R_p}\right)^2$$



(مسطفی کیانی)

۵۲- گزینه «۳»



ابتدا قانون دوم نیوتون را برای شخص می نویسیم و اندازه ی شتاب حرکت آسانسور را به دست می آوریم:

$$mg > N \Rightarrow ma > 0 \Rightarrow a > 0$$

$$70 \cdot 10 > 560 \Rightarrow 70 \cdot a > 0 \Rightarrow a > 0$$

$$a > 0 \Rightarrow \frac{m}{s^2}$$

اکنون قانون دوم نیوتون را برای مجموعه ی شخص و آسانسور به کار می بریم و اندازه ی نیروی کشش کابل را به دست می آوریم:

$$(M + m)g > TN \Rightarrow (M + m)a > 0$$

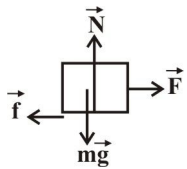
$$(930 + 70) \cdot 10 > TN \Rightarrow (930 + 70) \cdot a > 0 \Rightarrow TN > 8000 \text{ N}$$

(امیر حسین برادران)

۵۳- گزینه «۳»

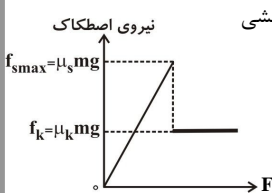
چنانچه به جسم ساکنی که بر روی یک سطح افقی دارای اصطکاک قرار دارد، نیروی افقی  $F$  وارد شود و مقدار  $F$  از بیشینه ی نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم کم تر باشد، جسم ساکن می ماند و نیروی اصطکاک ایستایی برابر نیروی  $F$  می شود.

$$FM \sim N \Rightarrow FM \sim mg$$



اما وقتی که جسم در حال حرکت است، نیروی اصطکاک وارد بر آن از نوع نیروی اصطکاک جنبشی می باشد که کوچک تر از بیشینه ی نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم ( $\sim mg$ ) است و

برای جسم در حال حرکت مقدار آن ثابت می ماند. طبق نمودار سؤال  $f_B \neq f_A$  است لذا  $F_B \neq F_A$  می باشد بنابراین مطابق نمودار زیر در اینجا چون  $f_A \neq f_B$  و  $F_B \neq F_A$  است نتیجه می گیریم زمانی که نیروی  $F$  برابر  $F_A$  است، جسم ساکن می ماند و زمانی که نیروی افقی وارد بر جسم به مقدار  $F_B$  می رسد، جسم در حال حرکت است. بنابراین:



نیروی اصطکاک جنبشی:  $f_k = \mu_k N$   
 اکنون با توجه به قانون دوم نیوتون  
 شتاب حرکت جسم را به ازای نیروی  $F = 30 \text{ N}$  به دست می آوریم. داریم:

$$\dot{y} FN ma \Rightarrow F > f_k \Rightarrow ma > 0 \Rightarrow a > 0$$

$$\frac{g_p}{g_e} N \frac{f M_e}{M_e} \left( \frac{R_e}{f R_e} \right)^2 \Rightarrow \frac{g_p}{g_e} N \frac{1}{4}$$

(امیر اوسطی)

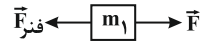
۴۸- گزینه «۴»

با استفاده از قانون دوم نیوتون برای مجموعه ی جسم ها، شتاب حرکت سیستم را به دست می آوریم:

$$FN (m_1 < m_2) a \Rightarrow N (f < e) a \Rightarrow a \Rightarrow \frac{F}{10}$$

اکنون با رسم نیروهای وارد بر جسم  $m_1$ ، در راستای افق می توان نوشت:

$$F > F_{\text{فنر}} \Rightarrow N m_1 a \Rightarrow F > kx \Rightarrow N m_1 a$$



$$\Rightarrow F > 1000 \Rightarrow \frac{3}{100} N \Rightarrow \frac{F}{10} \Rightarrow FN = 50 \text{ N}$$

(سراسری تهری - ۷۲)

۴۹- گزینه «۲»

بنا بر رابطه ی  $g N \frac{GM_e}{(R_e < h)^2}$  می توان نوشت:

$$\frac{g_h}{g_e} N \left( \frac{R_e}{R_e < h} \right)^2 \Rightarrow \frac{h N R_e}{g_e} \Rightarrow \frac{g_h}{g_e} N \left( \frac{R_e}{R_e < R_e} \right)^2 \Rightarrow N \left( \frac{1}{2} \right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4}$$

(ناصر فوارزمی)

۵۰- گزینه «۳»

چون اصطکاک وزنه با سطح تماس ناچیز است، بنابراین جرم وزنه تأثیری در حل سؤال ندارد، لذا نیروی افقی  $F$  با برابری نیروی کششی فنرها برابر می گردد. از طرفی تغییر طول هر دو فنر یکسان بوده بنابراین می توان پس از محاسبه ی تغییر طول هر دو فنر، اندازه ی نیروهای کشش آن ها را از روی ثابت فنرها به دست آورد:

$$FN F_1 < F_2 \Rightarrow FN k_1 UI < k_2 UI$$

$$\Rightarrow FN (k_1 < k_2) UI \Rightarrow 40 \text{ N } 400 \text{ UI} \Rightarrow UI N 0.1 \text{ m}$$

$$F_1 N k_1 UI N 1000 \Rightarrow 0.1 \text{ N } 10 \text{ N}$$

$$F_2 N k_2 UI N 300 \Rightarrow 0.1 \text{ N } 30 \text{ N}$$

(بهادر کامران)

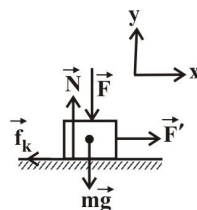
۵۱- گزینه «۲»

ابتدا نیروی عمودی سطح ( $\vec{N}$ ) را به دست می آوریم، چون جسم در راستای عمود بر سطح ( $y$ ) حرکت نمی کند، داریم:

$$\dot{y} F_y N \Rightarrow N N F < mg \Rightarrow N N F < 40$$

$$f_k N \sim k N N 0.2 (F < 40)$$

اکنون قانون دوم نیوتون را برای جسم در راستای محور  $x$  می نویسیم:



$$\dot{y} F_x N ma \Rightarrow F > f_k \Rightarrow ma$$

$$\Rightarrow F > 0.2 (F < 40) N \Rightarrow \frac{1}{2}$$

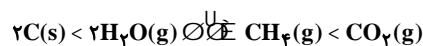
$$\Rightarrow 0.18 F N 16 \Rightarrow FN 20 \text{ N}$$



## شیمی ۳

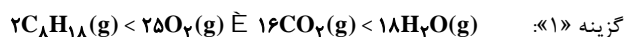
## ۵۴- گزینه «۳»

(مسعود بیغری)



$$\text{گاز } N_0 / 2 \text{ mol} \text{ گاز } \frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ mol } H_2O}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:



$$N_{16} < N_{18} < N_{34}$$

$$N_{25} < N_{22}$$

گزینه «۲»: متانول ( $CH_3OH$ )، به تازگی به عنوان یک سوخت تمیز استفاده می‌شود.

گزینه «۴»: فرمول مولکولی ایزواکتان  $C_8H_{18}$  و فرمول تجربی آن  $C_4H_9$  می‌باشد.

## ۵۵- گزینه «۴»

(مهدی رضا و سگری)

جمله اول مربوط به قانون آووگادرو می‌باشد.

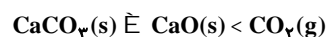
جمله دوم در فشار ۱ اتمسفر و دمای صفر درجه سلسیوس، حجم یک مول از گازهای مختلف ۲۲/۴ لیتر است.

جمله سوم درست است.

جمله چهارم تعداد مول‌های A دو برابر B است.

## ۵۶- گزینه «۱»

(علی مؤیدی)



واکنش تجزیه:

در آغاز با فرض این که X درصد از کلسیم کربنات تجزیه شده است، جرم گاز حاصل را بر حسب X به دست می‌آوریم:

$$\text{گاز } N_0 / 22X \text{ گاز } \frac{44gCO_2}{1molCO_2} \text{ گاز } \frac{1molCO_2}{100} \text{ گاز } \frac{X}{100} \text{ گاز } \frac{100gCaCO_3}{1molCaCO_3}$$

از طرف دیگر جرم کلسیم کربنات تجزیه شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{100gCaCO_3}{1molCaCO_3} \times \frac{X}{100} = N_0 / 5XgCaCO_3$$

اکنون جرم واکنش دهنده باقی مانده را بر حسب X به دست آورده و بر طبق صورت مسأله با جرم گاز حاصل برابر در نظر می‌گیریم:

$$50 > 0 / 5X N_0 / 22X \Rightarrow 50 N_0 / 22X \Rightarrow X \approx 69 / 44 \%$$

## ۵۷- گزینه «۲»

(حسن عیسی زاده)

ابتدا مقدار نظری دی‌اتیل‌اتر را به دست می‌آوریم و سپس مقدار اتانول لازم برای تهیه مقدار نظری دی‌اتیل‌اتر را حساب می‌کنیم.

$$\frac{100}{80} N \frac{1}{185g} \text{ مقدار نظری اتر } \frac{100}{80} N \frac{1}{3125g} \text{ مقدار نظری اتر}$$

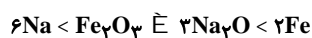
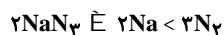
$$\text{اتر } \frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{74g} \text{ اتر } \frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{74g} \text{ اتر } \frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{74g}$$

$$\frac{46gC_2H_5OH}{1molC_2H_5OH} N \frac{2}{1875gC_2H_5OH}$$

از آن جایی که مقدار اتانول مورد استفاده باید ۲۰ درصد بیش تر از مقدار مورد نیاز باشد، پس جرم اتانول لازم برابر است با:

$$N \frac{2}{1875g} < (2 / 1875g) \times \frac{20}{100} N \frac{3}{45g}$$

(علی نوری زاده)



اکنون باید به کمک واکنش‌های بالا، حجم گاز نیتروژن تولید شده در واکنش اول را به دست آورد:

$$\frac{80gNaHCO_3}{100gNaHCO_3} \text{ ناخالص } \frac{16}{8gNaHCO_3} \text{ ناخالص}$$

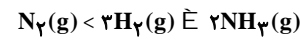
$$\frac{1molNaHCO_3}{84gNaHCO_3} \rightarrow \frac{1molNa_2O}{2molNaHCO_3} \rightarrow \frac{6molNa}{3molNa_2O}$$

$$\frac{2molN_2}{2molNa} \rightarrow \frac{22}{4LN_2}}{1molN_2} N \frac{5}{376LN_2}$$



## ۵۹- گزینه «۲»

(علی نوری زاره)



$$1/4gN_2 \uparrow \frac{1molN_2}{28gN_2} \uparrow \frac{1}{1} N_2 \cdot 0.5molN_2 \cdot 0.05 \cdot 0.05$$

$$0.05M \cdot 0.067$$

$$4/48LH_2 \uparrow \frac{1molH_2}{22/4LH_2} N_2 \cdot 2molH_2 \cdot 0.05 \cdot 0.067$$

پس  $N_2$  واکنش دهنده محدودکننده است.

فقط ۸۰ درصد از محدودکننده وارد واکنش می‌شود. بنابراین:

$$N_2 \text{ مصرفی } N \frac{80}{100} \uparrow 0.05 N_2 \cdot 0.4molN_2$$

$$H_2 \text{ مصرفی } N_2 \cdot 0.4molN_2 \uparrow \frac{2molH_2}{1molN_2} N_2 \cdot 0.8molH_2$$

پس ۰/۰۸ مول از ۰/۲ مول هیدروژن، مصرف نشده باقی می‌ماند و به

$$\frac{0.08}{0.2} \uparrow 100\% = 40\%$$

آمونیاک تبدیل نمی‌شود.

## ۶۰- گزینه «۱»

(فرشاد میرزایی)

$$Q = N \cdot m \cdot c \cdot \Delta T \quad \Delta T = \frac{Q}{m \cdot c}$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود  $UT$  با  $c$  رابطه عکس دارد. بنابراین فلزیکه ظرفیت گرمایی ویژه بالاتری دارد،  $UT$  آن کم‌تر خواهد بود و برعکس

$$c: A > B > C$$

یعنی:

$$UT: C > B > A$$

## ۶۱- گزینه «۳»

(علی نوری زاره)

$$4/184 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \uparrow \frac{1cal}{4/184J} \uparrow \frac{18g}{1mol} N_2 \cdot 1cal \cdot mol^{-1} \cdot ^\circ C > 1$$

## ۶۲- گزینه «۳»

(علی نوری زاره)



$$N = 115 \frac{J}{mol \cdot ^\circ C} \quad \frac{46g}{1mol} \uparrow \frac{1}{500mL} \uparrow \frac{1mL}{500mL} \uparrow \frac{46g}{1mol} N = 115 \frac{J}{mol \cdot ^\circ C}$$

## ۶۳- گزینه «۱»

(حامد رواز)

ظرف مسی گرما از دست می‌دهد ( $q_1 M_1$ ) و آب همان مقدار گرما را جذبمی‌کند ( $q_2 0$ ) تا جایی که هم‌دما شوند. بنابراین داریم:

$$q_2 > q_1 \quad \Delta T_2 > \Delta T_1 \quad c_{Cu} \uparrow \Delta T_2 > \Delta T_1 \quad c_{Cu} \uparrow \Delta T_2 > \Delta T_1$$

$$T_2 \simeq 36 / 47^\circ C$$

## شیمی ۲

## ۶۴- گزینه «۲»

(هسین سلیمی)

مندلیف خواص ۱۰ عنصر را پیش‌بینی کرد که ۸ مورد از آن‌ها درست بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جدول امروزی نیز در برخی موارد، عناصر سنگین‌تر قبل از

عناصر سبک‌تر قرار می‌گیرند.

گزینه «۳»: جدول مندلیف براساس افزایش تدریجی جرم اتمی مرتب شده است.

گزینه «۴»: این عناصر در جدول امروزی در گروه ۱۳ و در جدول مندلیف در

گروه ۳ قرار گرفتند.

## ۶۵- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

عناصر داده شده مربوط به گروه فلزات قلیایی است و نماد شیمیایی  $A$ به صورت  $Rb$  (روبییدیم) است.آرایش الکترونی همه این عناصر به صورت  $ns^1$  و آرایش الکترونی سدیمبه صورت  $3s^1$  است.

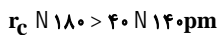
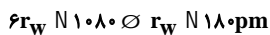
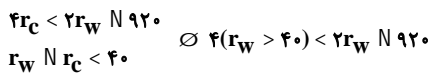
در این گروه انرژی یونش از بالا به پایین کاهش و شعاع اتمی از بالا به پایین

افزایش و نقطه ذوب از بالا به پایین کاهش می‌یابد.

## ۶۶- گزینه «۲»

(حامد رواز)

عبارت (آ) درست است، در این دوره برم ( $Br$ ) در دما و فشار اتاق مایع وکریپتون ( $Kr$ ) گاز است.



(علی فرزاد تبار)

## ۶۹- گزینه «۱»

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: عنصرهای  $B(Ca, ۲)$  و  $C(Zn, ۳)$  دارای اکسیدی با فرمول MO هستند و در جدول اولیه مندلیف نیز در یک گروه قرار دارند.

(به دلیل داشتن فرمول اکسید یکسان)

عبارت دوم: در دوره پنجم به جز  $D(Sb)$  عنصر  $Te$  نیز به عنوان یک شبه فلز حضور دارد.

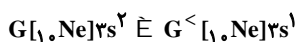
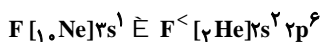
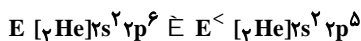
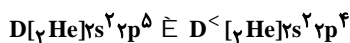
عبارت سوم: عنصر  $G$  همان  $Br$  است. این عنصر در دمای اتاق به صورت مایع می‌باشند.

عبارت چهارم: عنصر  $B$ ، همان  $Ca$  است که در گروه خود در مرتبه دوم بالاترین نقطه ذوب قرار گرفته است.

(حسن رحمتی کونکوره)

## ۷۰- گزینه «۲»

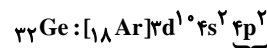
با توجه به نمودار انرژی نخستین یونش،  $E$  گاز نجیب و  $F$  فلز قلیایی است. با فرض این که عنصرهای  $A, B, C, D$  و  $E$  به دوره دوم و  $F$  و  $G$  متعلق به دوره سوم باشند:



هرچه تعداد لایه کم‌تر باشد انرژی نخستین یونش بیش‌تر است و در تعداد لایه برابر مقایسه به صورت مقابل است:



عبارت ب) درست است، شبه‌فلزهای تناوب چهارم  $Ge$  و  $As$  هستند که:

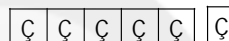


۲ الکترون جفت‌نشده



۳ الکترون جفت‌نشده

عبارت پ) نادرست است، در تناوب چهارم زیرلایه‌های  $4p, 4d$  و  $4s$  در حال پرشدن هستند. عبارت ت) درست است.



(سیرطاه مصطفوی)

## ۶۷- گزینه «۲»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فلزات قلیایی در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود یک الکترون دارند. با از دست دادن تک‌الکترون ظرفیتی خود به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب قبل از خود می‌رسند. باید توجه داشت که  $He$  در لایه ظرفیت

خود دو الکترون دارد و فاقد آرایش هشتایی ( $ns^2 np^6$ ) است.

گزینه «۳»: مطابق جدول ۳۶ کتاب درسی تغییرات نقطه ذوب و جوش در گروه فلزات قلیایی خاکی نامنظم است و کم‌ترین نقطه ذوب و جوش مربوط به منیزیم است؛ اما فراوان‌ترین فلز قلیایی خاکی کلسیم است.

گزینه «۴»: عناصر ۸۹ تا ۱۰۲ (دسته اکتینیدها)، دارای هسته ناپایدار هستند و در این عناصر ساختار هسته نسبت به آرایش الکترونی از اهمیت کاربردی بیش‌تری برخوردار است. عناصر ۵۷ تا ۷۰ جدول، دسته لانتانیدها را تشکیل می‌دهند. پس ( $Tb, 68$ ) جزو لانتانیدها است.

(حسن رحمتی کونکوره)

## ۶۸- گزینه «۳»

با توجه به شکل  $r_W N r_C < 40$  است. بنابراین:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: **F** و **G** شعاع بزرگ‌تری از عنصرهای دیگر دارند چون تعداد لایه الکترونی آن‌ها بیش‌تر است.

گزینه «۳»: **E** گاز نجیب است که برای آن الکترونگاتیوی در نظر نمی‌گیرند.

گزینه «۴»: **E** گاز نجیب است که واکنش‌پذیری از خود نشان نمی‌دهد.

### ۷۱- گزینه «۲»

(مهمرضا پمشیری)

«آ»: درست است.

«ب»: نادرست، دوره ۱، ۲ نافلز و دوره ۲، ۵ نافلز دارد.

«پ»: نادرست، گروه ۱۸، ۲ نافلز بیش‌تر از گروه ۱۷ دارد.

«ت»: درست، در مجموع ۶ نافلز، ۶ شبه‌فلز و ۶ فلز در این ۳ دوره در بین عناصر دسته **p** وجود دارد.

### ۷۲- گزینه «۱»

(موسی قیاط‌علیممیری)

اکثر فلزات واسطه دوره چهارم، هنگامی که به کاتیون تبدیل می‌شوند، دارای زیرلایه **d** حاوی الکترون هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: تمامی نافلزات دوره سوم با گرفتن **e** به آرایش هشتایی می‌رسند.

گزینه «۳»: می‌تواند مربوط به گاز آرگون باشد که بیش‌ترین **IE<sub>1</sub>** را در دوره سوم دارد.

گزینه «۴»: عنصر گروه **(I)** در دوره چهارم بیش‌ترین شعاع را در همان دوره دارد.

### ۷۳- گزینه «۴»

(علی خرزادتبار)

فقط عبارت (آ) نادرست است.

عبارت (آ): در گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) با افزایش شعاع اتمی، فعالیت شیمیایی عنصرها کاهش می‌یابد.

### ۷۴- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

فرمول شیمیایی ترکیبات به صورت زیر است:

گزینه «۱»:  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4, \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  تفاوت شمار اتم‌ها  $17 > 15$

گزینه «۲»:  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2, \text{Cr}(\text{MnO}_4)_3$  تفاوت شمار اتم‌ها  $16 > 13$

گزینه «۳»:  $\text{Fe}(\text{OH})_2, \text{CuCO}_3$  تفاوت شمار اتم‌ها  $5 > 5$

گزینه «۴»:  $\text{Cu}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{Sn}(\text{MnO}_4)_2$  تفاوت شمار اتم‌ها  $11 > 11$

### ۷۵- گزینه «۳»

(حسین سلیمی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بیش از ۶ درصد ذرات حل شده در پلاسماهای خون بدن انسان را تشکیل می‌دهد.

گزینه «۲»: همانند اغلب ترکیبات یونی در آب حل می‌شود.

گزینه «۴»: واکنش مربوط به انرژی شبکه:  $\text{Na}^{\leftarrow}(\text{g}) < \text{Cl}^{\rightarrow}(\text{g}) \dot{=} \text{NaCl}(\text{s})$

### ۷۶- گزینه «۳»

(حسن رحمتی کونکره)

بررسی موارد نادرست:

آ - در یون‌های داده شده **q** و **n** به ترتیب ۱ و ۱ می‌باشد.  $(\text{NO}_3^-), (\text{NH}_4^+)$

ب - فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل به صورت  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  می‌باشد. بنابراین

نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر ۱ است.

ت - در ترکیب یونی  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها برابر با  $\frac{1}{2}$

است.

### ۷۷- گزینه «۳»

(امیر قاسمی)

$(71 \text{ } 18) < (41 \text{ } 16) < (11 \text{ } 32) < (11 \text{ } 24)$  N جرم مولی نمک آبدار اولیه

$N > 246 \text{ g.mol}^{-1}$

$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \dot{=} \text{MgSO}_4 \cdot (7 + n)\text{H}_2\text{O} < n\text{H}_2\text{O}$

$\frac{44 \text{ g}}{n \cdot 18} N \frac{100 \text{ g}}{246} \dot{=} n \approx 6$

$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \dot{=} \text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} < 6\text{H}_2\text{O}$