

# آزمون غیر حضوری ۲۱ دی

## دوازدهم تجربی

(متناسب با مباحث ۵ بهمن)

پدید آورندگان:

نام درس	گزینشگران
ریاضی	حسین حاجیلو
زیست	سید محمد سجادی
فیزیک	محمد امین عمودی نژاد - امیر حسین برادران
شیمی	متین هوشیار - امیر علی برخوردار یون

مسئول تولید آزمون	زهرا السادات غیاثی
مسئول دفترچه و حروف نگار	هادی دامن گیر
مسئول مستندسازی	مریم صالحی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

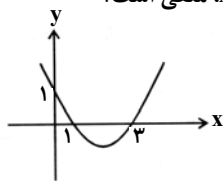
ریاضی: ۱: صفحه‌های ۲ تا ۲۷، ۴۷ تا ۹۳ و ۱۵۲ تا ۱۷۰ + ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۱ تا ۲۴ و ۱۵۳ تا ۱۶۶

۱- در دنباله حسابی  $16^x, 3, 4^x$  جمله بیستم کدام است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۶۵ (۳) ۱۹ (۴) ۶۳

۲- اگر یک عدد مثبت به توان  $(\frac{1+2n}{n})$  را در شصت و چهار ضرب کنیم، برابر ریشه  $n$ ام همان عدد می‌شود. مربع این عدد کداماست؟  $(n \geq 2, n \in \mathbb{N})$ 

- (۱) ۸ (۲) ۶۴ (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{64}$

۳- اگر نمودار تابع  $y = ax^2 + bx + c$  به شکل زیر باشد، آنگاه عبارت  $cx^2 + bx + a$  به ازای چه مقادیری از  $x$ ، منفی است؟

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

۴- بیشترین مقدار ممکن برای واریانس ۶ عدد طبیعی یک رقمی کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۲۴ (۳) ۱۶ (۴) ۴۸

۵- خط به معادله  $y = 4$ ، محور تقارن نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = x^2 + 2x + k$  را در نقطه‌ای واقع بر نمودار تابع قطع می‌کند،  $k$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶- به ازای چه مقادیری از  $m$ ، سهمی به معادله  $y = (m-2)x^2 + 2x + 1 - m$ ، فقط از ناحیه دوم محورهای مختصات عبور نمی‌کند؟

- (۱)  $1 < m \leq 3$  (۲)  $m < 2$  (۳)  $m > 2$  (۴)  $1 \leq m < 2$

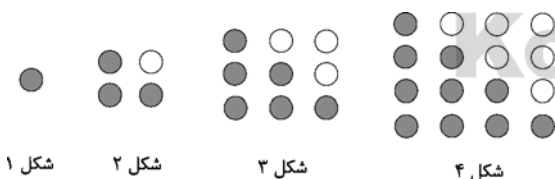
۷- اگر  $x_1$  و  $x_2$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $x^2 - 3x - 6 = 0$  باشند، حاصل  $P = (x_1^2 - 3x_1)^3 + (x_2^2 - 3x_2)^3$  کدام است؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۱۰۸ (۳) ۲۱۶ (۴) ۴۳۲

۸- متمم مجموعه  $(A - (A - B)) \cup (A \cap B)'$  کدام است؟

- (۱)  $A$  (۲)  $B'$  (۳)  $A' \cup B'$  (۴)  $\emptyset$

۹- با توجه به الگوی زیر، اختلاف تعداد دایره‌های سیاه و سفید در شکل یازدهم کدام است؟



- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۱۰- در یک دنباله هندسی، حاصل ضرب جملات سوم و هفتم، هشت برابر جمله چهارم است. جمله ششم این دنباله کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۱۱- اگر در یک الگوی خطی، جملات سوم و هشتم به ترتیب ۳۰ و ۱۵ باشد، جمله پانزدهم کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۶ (۳) ۳ (۴) ۱



۱۲- اگر بین دو عدد ۷ و ۱۷۰۱، چهار واسطه هندسی درج کنیم، نسبت بزرگترین واسطه به کوچکترین واسطه کدام است؟

- ۳ (۱)      ۹ (۲)      ۲۷ (۳)      ۸۱ (۴)

۱۳- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

الف)  $\sqrt[3]{0/027} = \sqrt[4]{0/0081}$

ب)  $(\sqrt[4]{-2})^4 = \sqrt[4]{(-2)^4}$

پ)  $\sqrt[4]{(-5)^4} = -5$

ت)  $\sqrt[3]{-3} \times \sqrt[3]{-9} \times \sqrt[4]{(-3)^4} = 9$

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

۱۴- در تجزیه عبارت  $y^5 + 2y^3 - 24y$  کدام عامل وجود ندارد؟

- $y - 4$  (۴)       $y + 2$  (۳)       $y - 2$  (۲)       $y^2 + 6$  (۱)

۱۵- اگر کسر  $\frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$  برابر با کسر  $\frac{(\sqrt{3} + \sqrt{2})(9 + 3\sqrt{4} + (\sqrt{4})^2)}{x}$  باشد،  $x$  کدام است؟

- ۲۳ (۴)      ۲۵ (۳)      ۲۱ (۲)      ۲۷ (۱)

$$\frac{xy^3 + y^2 + y + 1 - x}{y^2 + y + 1}$$

۱۶- ساده شده عبارت مقابل کدام است؟

- $xy^2 - 1$  (۱)       $y^2 - x$  (۲)  
 $xy - x + 1$  (۳)       $y - x$  (۴)

۱۷- اگر مجموعه جواب نامعادله  $(2x - 3)(x^2 + mx + m) < 0$  به صورت بازه  $(-\infty, \frac{3}{2})$  باشد،  $m$  چه مقداری می تواند باشد؟

- $-4 \leq m \leq 4$  (۴)       $-4 < m < 4$  (۳)       $0 < m < 4$  (۲)       $0 \leq m \leq 4$  (۱)

۱۸- متغیرهای «شاخص توده بدن افراد»، «درجه های افراد در یک ارگان نظامی»، «جنسیت افراد» و «تعداد فارغ التحصیلان سالانه یک

دانشگاه» به ترتیب چه نوع کمیت هایی هستند؟

- (۱) کمی پیوسته - کیفی ترتیبی - کیفی اسمی - کمی گسسته  
(۲) کمی گسسته - کیفی ترتیبی - کیفی اسمی - کمی پیوسته  
(۳) کمی پیوسته - کمی گسسته - کیفی ترتیبی - کمی گسسته  
(۴) کمی پیوسته - کیفی ترتیبی - کیفی اسمی - کمی پیوسته

۱۹- در یک جامعه آماری، میانگین ۱۵ و واریانس  $2/25$  محاسبه شده است. اگر به تمام داده ها ۵ واحد اضافه شود، ضریب تغییرات داده های

جدید کدام است؟

- $0/15$  (۱)       $0/1125$  (۲)       $0/325$  (۳)       $0/075$  (۴)

۲۰- اگر انحراف معیار داده های  $\{2, 4, 8, 10, 12\}$  برابر  $a$  باشد، آنگاه انحراف معیار داده های  $\{4, 5, 7, 8, 9\}$  کدام است؟

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



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

زیست‌شناسی: زیست‌شناسی ۱: کل کتاب + زیست‌شناسی ۲ (تنظیم عصبی + حواس): صفحه‌های ۱ تا ۳۶

۲۱- چند مورد در رابطه با واحد ساختار و عمل درست می‌باشد؟

(الف) اطلاعات لازم برای زندگی این واحد در مولکول‌های دنا ذخیره شده است.

(ب) کوچک‌ترین واحدی است که همه ویژگی‌های حیات را دارد.

(ج) از مولکول‌هایی تشکیل شده که با هم در تعامل اند، که به مجموع این تعامل‌ها، حیات می‌گویند.

(د) پایین‌ترین سطح ساختاری است که همه فعالیت‌های زیستی در آن انجام می‌شود.

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

۲۲- کدام گزینه عبارت زیر را در رابطه با لایه‌های لوله گوارش به نادرستی تکمیل می‌کند؟

در ..... از سمت .....، یاخته‌هایی یافت می‌شود که .....

(۱) اولین لایه دهان - داخل - در ساختن بزاق دارای نقش هستند.

(۲) دومین لایه روده - خارج - دارای فضای بین یاخته‌ای اندک هستند.

(۳) سومین لایه معده - خارج - در سه جهت متفاوت سازمان یافته‌اند.

(۴) چهارمین لایه مری - داخل - هسته آن‌ها وضعیت غیرمرکزی دارد.

۲۳- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در محل ..... در لوله گوارش انسان، .....»

(۱) پایان گوارش چربی‌ها - آب و بی‌کربنات به درون لوله گوارش ترشح می‌شود.

(۲) تخلیه صغرا - گوارش پروتئین‌ها تحت تاثیر تریپسین، پایان نمی‌یابد.

(۳) آغاز گوارش پروتئین‌ها - حرکات کرمی، گوارش مکانیکی غذا را تسهیل می‌کنند.

(۴) آغاز گوارش کربوهیدرات‌ها - هر آنزیم ترشح شده، فعالیت گوارشی مواد غذایی را آغاز می‌کند.

۲۴- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌نماید؟

بخش هادی دستگاه تنفس موجود در بخش قفسه سینه که ..... حلقه غضروفی است، .....

(۱) دارای - ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد.

(۲) فاقد - توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن را دارند.

(۳) دارای - هوا را به صورت دو طرفه عبور می‌دهند.

(۴) فاقد - در انتهای خود به ساختار کیسه حبابکی ختم می‌شود.

۲۵- در مهره‌دارانی که سطوح تنفسی آن‌ها .....

(۱) از سطح بدن بیرون زده است، جهت حرکت خون و آب در دو طرف بافت پوششی مخالف هم است.

(۲) هم سطح با پوست قرار گرفته است، امکان ندارد در هنگام بلوغ، نوع تنفس خود را تغییر دهند.

(۳) نسبت به سطح بدن داخل‌تر است، با وجود زیستن در خشکی سطوح تبادل گازها مرطوب است.

(۴) به صورت لوله‌ای قرار گرفته است، برای یک بار عبور هوا از شش‌ها، دو چرخه تنفسی کامل لازم است.

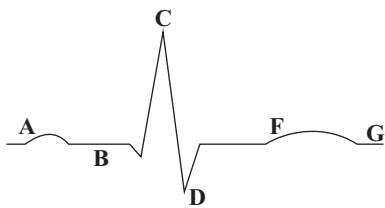
۲۶- در همه جانوران دارای ..... قطعاً .....

(۱) گردش خون باز - همولنف پس از مبادله مواد در بافت‌ها، توسط عروق به قلب بازگردانده می‌شود.

(۲) سامانه گردش خون بسته - فشار تراوشی در ابتدای مویرگ‌های خونی بیشتر از انتهای آن‌ها است.

(۳) گردش خون مضاعف - همه خون روشن، تنها از شش‌ها به قلب بازمی‌گردد.

(۴) گردش درونی مایعات - حفره گوارشی دیده می‌شود.



۲۷- با توجه به منحنی روبه‌رو، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) در قسمت B همانند قسمت F فشار وارد بر دیوارهٔ آئورت در حال افزایش است.
- (۲) در قسمت G برخلاف قسمت A پیام الکتریکی در حال انتشار در بطن‌هاست.
- (۳) کاهش ارتفاع بخش C نمی‌تواند بر اثر انسداد عروق آکلیلی بطن راست باشد.
- (۴) در قسمت D برخلاف قسمت F تمامی دریچه‌های مربوط به قلب بسته‌اند.

۲۸- کدام گزینه، عبارت زیر را نادرست تکمیل می‌کند؟

«بیماری ..... در نتیجهٔ ..... سطح ..... خون می‌باشد.»

- (۱) نقرس - افزایش - اوریک‌اسید
- (۲) دیابت بی‌مزه - کاهش - آب
- (۳) دیابت شیرین - افزایش - قند
- (۴) سنگ کلیه - کاهش - کراتینین

۲۹- کدام گزینه جمله داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در فرآیند تشکیل ادرار در مرحلهٔ .....

- (۱) تراوش، مواد براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد.
- (۲) بازجذب، مواد مفید دوباره به خون بازمی‌گردند.
- (۳) ترشح، در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.
- (۴) آخر، که در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد، موادی که لازم است دفع شوند تنها از مویرگ‌های دور لوله‌ای ترشح می‌شوند.

۳۰- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) دیسه‌ها همانند کریچه می‌توانند در ذخیرهٔ رنگ‌ها نقش داشته باشند.
- (۲) بخشی از دیواره که پروتوپلاست را در برمی‌گیرد، قابلیت گسترش و کشش دارد.
- (۳) ترکیبی که اولین بار از آن در تهیهٔ لاستیک برای استفاده شد، می‌تواند حاوی مواد اعتیاد آورده باشد.
- (۴) بخشی از دیواره که بین یاخته‌های مجاور مشترک است، می‌تواند انواعی از پلی‌ساکاریدها را داشته باشد.

۳۱- هر باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن .....

- (۱) توانایی تبدیل آمونیوم به نیترات را دارد.
- (۲) برای انجام فعالیت تثبیت نیتروژن نیازمند حضور در خاک است.
- (۳) در صورت هم‌زیست شدن با گیاه، می‌تواند باعث تامین انرژی و پروتئین گیاه شود.
- (۴) نیتروژن مورد نیاز گیاه را به وسیلهٔ ریشه تامین و مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه به‌دست می‌آورد.

۳۲- تعریق ..... تعرق .....

- (۱) همانند - در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب افزایش می‌یابد.
- (۲) برخلاف - به علت حرکت آب از محل دارای پتانسیل آب بیشتر به کم‌تر ایجاد می‌شود.
- (۳) همانند - شامل خروج آب به صورت قطراتی از انتها یا لبهٔ برگ تمامی گیاهان علفی می‌باشد.
- (۴) برخلاف - از ساختارهای ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی انجام می‌شود و نشانه فشار ریشه‌ای است.

۳۳- کدام عبارت نادرست نمی‌باشد؟

- (۱) یاخته‌های پشتیبان، غلاف میلین را توسط اندامک‌های خود ساخته و آن را به بیرون از یاخته ترشح می‌کنند.
- (۲) یاخته‌های عصبی رابط در سراسر بدن، ارتباط لازم میان یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی را فراهم می‌کنند.
- (۳) پتانسیل آرامش، در صورت عدم وجود فعالیت عصبی و از بین رفتن اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء یاخته ایجاد می‌شود.
- (۴) اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا در حالت آرامش و پتانسیل عمل به صورت اختلاف پتانسیل بیرون غشا نسبت به درون آن مطرح می‌شود.



### ۳۴- در ارتباط با سیناپس ها نمی توان گفت که .....

- (۱) گیرنده در یاخته دریافت کننده پیام، کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می شود.
- (۲) پس از انتقال پیام، مولکول های ناقل باقی مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند.
- (۳) هرگاه ناقل عصبی به گیرنده یاخته پس سیناپسی اتصال یابد، سبب تحریک یاخته پس سیناپسی می شود.
- (۴) چندین ریزکیسه حاوی ناقل عصبی به پایانه آکسون برای انتقال پیام می آیند.

### ۳۵- کدام گزینه از لحاظ درستی و نادرستی با عبارات دیگر متفاوت می باشد؟

- (۱) نفوذپذیری غشاء در ورود و خروج یون ها، به فعالیت کانال های پروتئینی غشاء ارتباطی ندارد.
- (۲) پروتئین هایی که یون های  $Na^+$  و  $K^+$  را در جهت شیب غلظت عبور می دهند، نسبت به یون سدیم نفوذپذیرتر می باشند.
- (۳) پروتئین هایی که یون های  $Na^+$  و  $K^+$  را در خلاف جهت شیب غلظت عبور می دهند، نسبت به یون پتاسیم نفوذپذیرتر می باشند.
- (۴) دریچه کانال های دریچه دار سدیمی برعکس کانال های دریچه دار پتاسیمی، در سطح خارجی غشاء یاخته قرار دارد.

### ۳۶- پایین ترین بخش مغز در بالای بخشی قرار دارد که .....

- (۱) در طول مهره های کمر از ابتدا تا انتهای آن امتداد یافته است.
- (۲) حاوی یاخته عصبی رابط می باشد و سبب ارتباط بخش دارای یاخته عصبی رابط و بخش های فاقد آن می شود.
- (۳) حاوی مرکز تنفس می باشد که آهنگ تنفس را متناسب با میزان گازهای درون خون تنظیم می کند.
- (۴) مرکز انعکاس هایی مانند عطسه و سرفه است.

### ۳۷- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟

- «در پایین بخشی از ساقه مغز که برجستگی چهارگانه را ایجاد می کند، بلافاصله بخشی وجود دارد که قطعاً نمی تواند .....»
- (الف) در قابل بلع شدن لقمه غذایی نقش داشته باشد.
  - (ب) بر فعالیت بیش از شش غده تأثیرگذار باشد.
  - (پ) در ترشح شدن آنزیم دارای نقش باشد.
  - (ت) به گوارش یافتن نشاسته کمک کند.
  - (ث) سبب از بین بردن باکتری ها شود.
  - (ج) بر فرایند تنفس تأثیر داشته باشد.

(۴) ۳

(۳) ۴

(۲) ۵

(۱) ۶

### ۳۸- کدام گزاره صحیح می باشد؟

- (۱) هدایت پیام عصبی در رشته های عصبی میلین دار از هر رشته بدون میلین سریع تر است.
- (۲) طبق عقیده پژوهشگران، در یک رشته عصبی، در فاصله بین گره ها، کانال های دریچه دار با فعالیت بسیار آهسته وجود دارند.
- (۳) در مخ، لوب آهیانه، با دو نوع لوب دیگر در مجاورت می باشد و تماس دارد.
- (۴) مویرگ های مغزی همانند مویرگ های ماهیچه ای، از نوع پیوسته هستند که این عامل سبب حفاظت از مغز می شود.

### ۳۹- چشم یک گاو را تشریح کرده ایم و در دست داریم، درباره این چشم نمی توان گفت .....

- (۱) عصب بینایی چشم راست پس از خروج از چشم به سمت چپ خم می شود.
- (۲) بخش پهن تر قرنیه آن به سمت بینی و بخش باریک تر قرنیه به سمت گوش قرار دارد.
- (۳) انقباض ماهیچه های صاف شعاعی عنبیه، می تواند سبب ورود بیش تر نور به درون چشم شود.
- (۴) سطحی از چشم که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیشتر است، قسمت تحتانی چشم را تشکیل می دهد.



۴۰- چند مورد از عبارات زیر در مورد انسان صحیح می باشد؟

(الف) آکسون یاخته های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می دهند.

(ب) دندریته های گیرنده های بویایی، مژکدار می باشند.

(پ) آکسون گیرنده های بویایی، پیام بویایی را به لوب های بویایی مغز می برند.

(ت) به درون جوانه چشایی می تواند بیش از یک انشعاب رشته عصبی وارد شود.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: کل کتاب

۴۱- اگر هر ذرع معادل ۱۰۴ سانتی متر و هر فرسنگ معادل ۶۰۰۰ ذرع باشد. در این صورت  $۱۰/۴$  کیلومتر معادل چند فرسنگ است؟

$\frac{۵۰}{۳}$  (۱)  $\frac{۵}{۳}$  (۲)  $\frac{۳}{۵}$  (۳)  $\frac{۳}{۵۰}$  (۴)

۴۲- جرم ظرف پُر از آبی ۱۸۰ گرم است. ظرف را از آب خالی و سپس آن را از الکل پُر می کنیم. این بار جرم ظرف و الکل ۱۶۰ گرم می شود.

جرم و گنجایش ظرف به ترتیب چند گرم و چند سانتی متر مکعب است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{الکل}} = ۰.۸ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ )

۸۰ - ۱۰۰ (۱) ۱۰۰ - ۸۰ (۲)

۸۰ - ۶۰ (۳) ۱۰۰ - ۶۰ (۴)

۴۳- اگر تندی متحرکی به جرم  $m$  به اندازه  $\frac{۵m}{s}$  کاهش یابد، انرژی جنبشی آن، به مقدار  $\frac{۹}{۲۵}$  انرژی جنبشی اولیه متحرک کاهش می یابد.

تندی اولیه متحرک چند متر بر ثانیه بوده است؟

$\frac{۲۵}{۲}$  (۱)  $\frac{۲۵}{۹}$  (۲) ۲۵ (۳)  $\frac{۲۵}{۸}$  (۴)

۴۴- پمپ آبی در هر دقیقه ۳۰۰ لیتر آب را با تندی ثابت از چاهی در عمق ۹۰ متری سطح زمین به منبع آبی که در ارتفاع ۱۰ متری سطح

زمین است، می فرستد. توان متوسط این پمپ چند کیلووات است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

۵ (۱) ۵۰ (۲) ۳ (۳) ۳۰ (۴)

۴۵- در کدام یک از گزینه های زیر، افزایش کمیت اول، افزایش کمیت دوم را در پی خواهد داشت؟

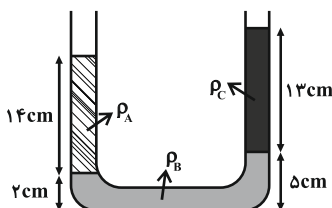
(۱) دما - کشش سطحی

(۲) طول لوله موئین که در داخل مایع قرار دارد - ارتفاع ستون آب بالا رفته از آن

(۳) قطر داخلی لوله موئین - ارتفاع ستون جیوه بالا رفته از آن

(۴) فاصله بین مولکولی - بزرگی نیروی جاذبه برای برگشت به حالت تعادل (در همه فواصل)

۴۶- در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی درون لوله U شکل در حال تعادل هستند.  $\rho_A$  چند  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  است؟ ( $\rho_B = ۱/۲ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_C = ۰/۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



$$\rho_C = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۰/۹ (۱)

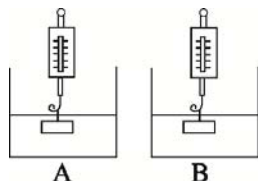
۹۰۰ (۲)

۱ (۳)

۱۰۰۰ (۴)



۴۷- مطابق شکل‌های زیر جسمی به جرم مشخص را یک‌بار در ظرف A که حاوی آب است و بار دیگر در ظرف B که حاوی نفت است به‌طور کامل فرو می‌بریم. اگر نیروی شناوری وارد بر جسم در ظرف A،  $F_A$  و عددی که نیروسنج ظرف A نشان می‌دهد  $N_A$ ، همچنین نیروی شناوری وارد بر جسم در ظرف B،  $F_B$  و عددی که نیروسنج ظرف B نشان می‌دهد  $N_B$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟  
(نفت  $\rho > \rho_{\text{آب}}$ )



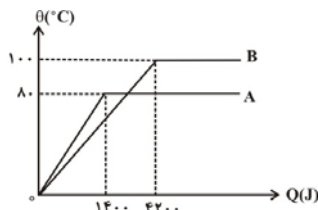
$$N_A > N_B, F_A > F_B \quad (1)$$

$$N_A < N_B, F_A < F_B \quad (2)$$

$$N_A < N_B, F_A > F_B \quad (3)$$

$$N_A > N_B, F_A < F_B \quad (4)$$

۴۸- نمودار شکل زیر، مربوط به تغییرات دما برحسب گرمای داده شده به دو مایع هم جرم A و B است. گرمای ویژه مایع A چند برابر گرمای ویژه مایع B است؟



$$\frac{5}{12} \quad (2)$$

$$1 \quad (4)$$

$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

$$\frac{4}{5} \quad (3)$$

۴۹- یک سیم نازک به طول L و جرم ۱۵۰ گرم را بصورت حلقه درمی‌آوریم. اگر به این حلقه بطور یکنواخت  $1200 \text{ J}$  گرما بدهیم، مساحت محصور توسط حلقه چند درصد افزایش می‌یابد؟ (سیم  $c = 600 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$  و  $\alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{C}}$  ضریب انبساط طولی سیم)

$$\frac{1}{20} \quad (4)$$

$$\frac{8}{3} \quad (3)$$

$$\frac{16}{3} \quad (2)$$

$$\frac{4}{75} \quad (1)$$

۵۰- شعاع یک حباب هوا وقتی از ته دریاچه به سطح آب می‌آید، ۳ برابر می‌شود. در صورتی که فشار هوا در سطح آب  $1 \text{ bar}$  و چگالی آب  $1000 \text{ kg/m}^3$  باشد عمق دریاچه چند متر است؟ (دما ثابت است.)

$$290 \quad (4)$$

$$280 \quad (3)$$

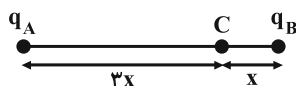
$$270 \quad (2)$$

$$260 \quad (1)$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: کل کتاب

۵۱- در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی برآیند حاصل از بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $q_A$  و  $q_B$  در نقطه C برابر با E است. اگر بار  $q_A$  خنثی شود، جهت میدان برآیند در نقطه C عوض شده و اندازه‌اش دو برابر می‌شود. حاصل  $\frac{q_A}{q_B}$  کدام است؟



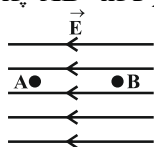
$$-\frac{27}{2} \quad (2)$$

$$-\frac{27}{4} \quad (4)$$

$$\frac{27}{2} \quad (1)$$

$$\frac{27}{4} \quad (3)$$

۵۲- در شکل زیر، وقتی بار الکتریکی نقطه‌ای  $q = -4 \mu\text{C}$  در میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 20000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$  از نقطه A رها می‌شود، انرژی جنبشی آن زمانی که به نقطه B می‌رسد برابر با  $0.4 \text{ J}$  می‌شود. به ترتیب از راست به چپ  $(V_A - V_B)$  چند ولت و فاصله AB چند متر است؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف‌نظر شود.)



$$2, 10^{-4} \quad (2)$$

$$2, -10^{-4} \quad (4)$$

$$0.5, 10^4 \quad (1)$$

$$0.5, -10^4 \quad (3)$$

۵۳- فاصله بین دو صفحه رسانای خازن تختی برابر با  $2 \text{ mm}$  و ظرفیت آن  $5 \mu\text{F}$  است. اگر بار ذخیره شده در این خازن  $20 \mu\text{C}$  باشد، اندازه میدان الکتریکی در فضای بین دو صفحه و به دور از لبه‌های آن چند است؟

$$8 \times 10^3 \quad (4)$$

$$4 \times 10^3 \quad (3)$$

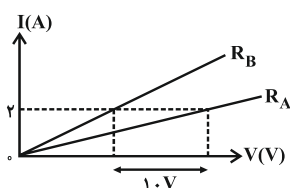
$$2 \times 10^3 \quad (2)$$

$$10^3 \quad (1)$$





۵۴- نمودار شدت جریان عبوری از دو مقاومت مجزای  $R_A$  و  $R_B = 12\Omega$  بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آنها مطابق شکل زیر است.



مقاومت الکتریکی  $A$  چند اهم است؟ (دما ثابت فرض شود).

۵ (۱)

۷ (۲)

۱۷ (۳)

(۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

۵۵- دو سر یک لامپ با مشخصات  $200W$  و  $220V$  را به اختلاف پتانسیل  $110V$  وصل می‌کنیم. انرژی الکتریکی مصرف شده توسط لامپ

در مدت ۱۲ ساعت برابر با چند کیلووات ساعت است؟ (مقاومت لامپ ثابت فرض شود).

۰/۳ (۴)

۲/۴ (۳)

۱/۲ (۲)

۰/۶ (۱)

۵۶- در شکل زیر، مقاومت‌ها مشابه و بیشینه توان مصرفی بین دو نقطه  $A$  و  $B$  در صورتی که هیچ مقاومتی آسیب نبیند، برابر با  $30W$  است.

بیشینه توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها برابر با چند وات است؟

۱۸ (۲)

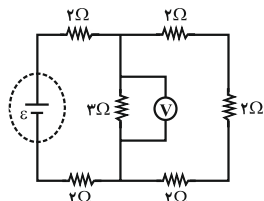
۹ (۱)

۲۴ (۴)

۱۲ (۳)

۵۷- در مدار شکل زیر، اگر عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد برابر با  $12V$  باشد، نیروی محرکه مولد چند ولت است؟ (مقاومت درونی

مولد ناچیز است.)



۱۲ (۱)

۲۴ (۲)

۳۶ (۳)

۴۸ (۴)

۵۸- سیم رسانای مستقیمی به طول  $l$  که حامل جریان الکتریکی  $I$  است، در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $B$  قرار دارد، به گونه‌ای

که راستای سیم با جهت بردار میدان مغناطیسی زاویه  $53^\circ$  می‌سازد. اگر بدون تغییر سایر مشخصات، زاویه راستای سیم با جهت بردار

میدان مغناطیسی را  $21^\circ$  افزایش دهیم، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم نسبت به حالت قبل چگونه تغییر می‌کند؟

( $\sin 53^\circ = 0.8$ )

(۱) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

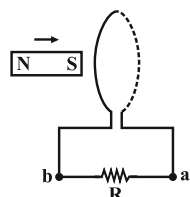
(۲) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۶۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) ۶۵ درصد افزایش می‌یابد.

۵۹- مطابق شکل زیر، آهنربایی وارد حلقه‌ای از مداری شده و به‌طور کامل از آن عبور می‌کند. کدام گزینه درباره جهت جریان القایی در مقاومت

$R$  درست است؟



(۱) همواره از  $a$  به  $b$

(۲) همواره از  $b$  به  $a$

(۳) ابتدا از  $a$  به  $b$  و سپس از  $b$  به  $a$

(۴) ابتدا از  $b$  به  $a$  و سپس از  $a$  به  $b$

۶۰- شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه بسته به شعاع  $1m$  که نسبت مقاومت الکتریکی به طول آن  $2 \frac{\Omega}{m}$  است، در مدت زمان  $\Delta t$  به

اندازه  $6Wb$  تغییر می‌کند. از هر مقطع سیم این حلقه در این مدت زمان چند میلی‌کولن بار الکتریکی عبور کرده است؟ ( $\pi = 3$ )

۵۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۵ (۲)

۰/۵ (۱)



شیمی ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۶۱- در کدام گزینه، مجموع تعداد الکترون‌های با اعداد کوانتومی  $n = 3$  و  $l = 1$  و الکترون‌های با اعداد کوانتومی  $n = 3$  و  $l = 2$  با بقیه متفاوت است؟ (تمامی عناصر از دوره چهارم جدول تناوبی هستند.)

(۱)  $A^{2+}$  از گروه ۷ (۲)  $B^{3+}$  از گروه ۸

(۳)  $C^{+}$  از گروه ۶ (۴)  $D^{2+}$  از گروه ۹

۶۲- در یون  $A^{2+}$  تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۸ و در یون  $B^{3+}$  این تفاوت برابر ۱۴ است. کدام عبارت نادرست است؟  
(۱) اتم بعد از اتم B دارای ۱۰ الکترون با  $l = 0$  است.

(۲) عدد اتمی B برابر ۴۱ بوده و این عنصر در گروه ۵ جدول تناوبی قرار دارد.

(۳) اتم A، اولین عنصر جدول تناوبی است که دارای ۱۸ الکترون با  $n = 3$  است.

(۴) عدد اتمی A برابر ۲۹ بوده و این عنصر در گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

۶۳- کدام مطلب نادرست است؟ ( $O = 16, H = 1, S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$ )

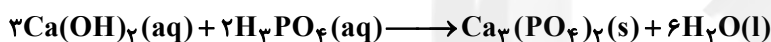
(۱) جرم مولی، جرم یک مول از ذرات ماده بر حسب گرم است.

(۲)  $0.5$  مول گاز هیدروژن سولفید شامل ۱۷ گرم از آن است.

(۳)  $0.3$  مول گاز  $SO_2$  شامل  $1.06 \times 10^{23}$  اتم اکسیژن است.

(۴) جرم  $0.3$  مول  $SO_2$  برابر  $1.06 \times 10^{23}$  مولکول آب برابر  $4/5$  گرم است.

۶۴- با توجه به معادله واکنش زیر، در واکنش کامل  $0.5$  مول فسفریک اسید با مقدار کافی محلول کلسیم هیدروکسید، مجموعاً چند مول ماده‌ی فرآورده تولید می‌شود؟

(۴)  $1/175$ (۳)  $0.150$ (۲)  $0.100$ (۱)  $0.125$ 

۶۵- مولکول HCN و SCO در مورد ..... با هم شباهت و در مورد ..... با هم تفاوت دارند.

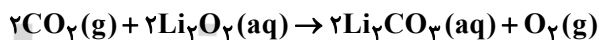
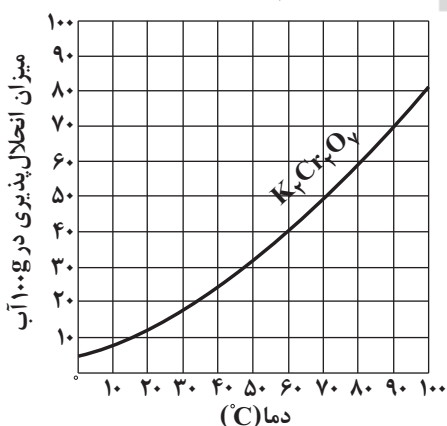
(۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی - شمار پیوندهای دوگانه

(۲) شمار اتم‌هایی که به آرایش هشتایی پایدار رسیده‌اند - شمار پیوندهای سه گانه

(۳) اتم مرکزی - شمار اتم‌هایی که به هشتایی پایدار رسیده‌اند.

(۴) شمار پیوندهای یگانه - شمار اتم‌هایی که به آرایش هشتایی رسیده‌اند.

۶۶- ۲۰ درصد حجم یک مخلوط گازی در دما و فشار ثابت را کربن دی‌اکسید تشکیل می‌دهد که در مجاورت مقدار کافی محلول لیتیم پراکسید، پس از واکنش کامل کربن دی‌اکسید با لیتیم پراکسید،  $1/28$  گرم گاز اکسیژن تولید می‌کند. با فرض اینکه سایر گازهای این مخلوط با لیتیم پراکسید واکنش نداشته باشند، مخلوط اولیه شامل چند مول گاز بوده است؟ ( $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۴)  $0.16$ (۳)  $0.32$ (۲)  $0.08$ (۱)  $0.4$ 

۶۷- نمودار انحلال پذیری  $K_2Cr_2O_7$  به صورت زیر است. اگر  $340$  گرم محلول سیر شده  $K_2Cr_2O_7$  در دمای  $90^\circ\text{C}$  را با  $210$  گرم از محلول سیر شده‌ی این ترکیب در دمای  $60^\circ\text{C}$  مخلوط کنیم، دمای تعادل  $80^\circ\text{C}$  خواهد شد. با فرض این که حین مخلوط کردن این دو محلول و فرآیند هم دما شدن آنها، هیچ ماده‌ای ته نشین نشود، وضعیت محلول نهایی (محلول  $80^\circ\text{C}$ ) چگونه است؟

(۲) سیر نشده

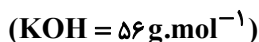
(۱) سیر شده

(۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(۳) فراسیر شده



۶۸- با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۲ مولار پتاسیم هیدروکسید، چند کیلوگرم محلول ۴۰ ppm آن را می توان تهیه کرد؟



۱/۴ (۴)

۳/۶ (۳)

۱/۲ (۲)

۲/۸ (۱)

۶۹- با بررسی داده های جدول زیر می توان دریافت که:  $(\text{H} = 1, \text{S} = 32, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1})$

انحلال پذیری گازها در فشار ۱ atm و دمای مختلف بر حسب گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب					
گاز دما (°C)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
CO <sub>۲</sub>	۰/۱۶۹	۰/۱۲۶	۰/۰۹۷	۰/۰۷۶	۰/۰۵۸
H <sub>۲</sub> S	۰/۳۸	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۵
Cl <sub>۲</sub>	۰/۷۳	۰/۵۷	۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۳۳

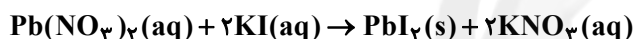
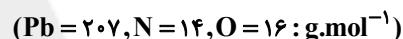
(۱) محلول ۰/۰۰۵ مول گاز Cl<sub>۲</sub> در ۱۰۰ گرم آب در دمای ۶۰°C سیر نشده است.

(۲) انحلال پذیری این گازها در دماهای داده شده، به صورت CO<sub>۲</sub> > Cl<sub>۲</sub> > H<sub>۲</sub>S است.

(۳) محلول ۰/۰۱۵ مول گاز H<sub>۲</sub>S در ۳۰۰ گرم آب در دمای ۴۰°C، سیر نشده است.

(۴) در ارتباط با انحلال پذیری این گازها در دمای ۶۰°C فقط Cl<sub>۲</sub> ماده ای محلول به شمار می رود.

۷۰- ۳۴ گرم محلول سیر شده ی سرب (II) نیترات را از دمای ۳۵°C تا ۱۴°C سرد می کنیم. اگر رسوب حاصل را جداسازی و سپس در آب حل کنیم، به تقریب با چند میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار KI واکنش می دهد؟ (انحلال پذیری سرب (II) نیترات در دمای ۳۵°C برابر ۷۰ گرم و در دمای ۱۴°C برابر ۵۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)



۶۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۳۰ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

شیمی ۲: کل کتاب

۷۱- در یون تک اتمی  $\text{M}^{2+}$ ، اختلاف شمار الکترون ها و نوترون ها برابر ۶ و نسبت شمار نوترون های هسته به این اختلاف برابر ۵ است. کدام گزینه در مورد آن درست است؟

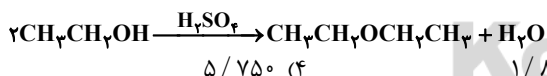
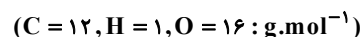
(۱) عدد اتمی عنصر M برابر ۳۶ است و در گروه چهارم جدول جای دارد.

(۲) M با عنصر وانادیم (۲۳ V) هم تناوب بوده و از فلزات اصلی به شمار می آید.

(۳) یون  $\text{M}^{3+}$  دارای آرایش الکترونی سومین گاز نجیب در جدول دوره ای عناصر است.

(۴) M در تناوبی قرار دارد که از تناوب قبلی آن، ۱۰ عنصر بیش تر دارد.

۷۲- اگر واکنش تهیه دی اتیل اتر از اتانول با بازده ۸۰ درصد انجام شود، برای تهیه ۱/۸۵ گرم دی اتیل اتر چند گرم اتانول لازم است؟



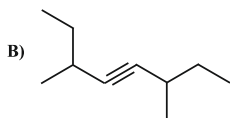
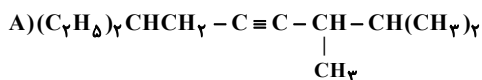
۵/۷۵۰ (۴)

۱/۸۴۰ (۳)

۳/۴۵۰ (۲)

۲/۸۷۵ (۱)

۷۳- نام درست ترکیب های A و B به روش آیوپاک به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟



(۱) ۷- اتیل - ۲، ۳ - دی متیل - ۴ - نونین / ۳، ۶ - دی متیل - ۴ - اوکتین

(۲) ۱، ۱ - دی اتیل - ۵، ۶ - دی متیل - ۳ - هپتین / ۶ - اتیل - ۳ - متیل - ۴ - هپتین

(۳) ۷- اتیل - ۲، ۳ - دی متیل - ۴ - نونین / ۲ - اتیل - ۵ - متیل - ۳ - هپتین

(۴) ۱، ۱ - دی اتیل - ۵، ۶ - دی متیل - ۳ - هپتین / ۶ - اتیل - ۳ - متیل - ۴ - اوکتین

۷۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست نیست؟

- آلکانهایی که در ساختار آنها، اتم کربنی وجود دارد که به ۲ یا بیش از ۲ اتم کربن دیگر متصل است، آلکان شاخه‌دار نام دارد.
- فرمول مولکولی، ترکیبی با نام آیوپاک قابل قبول ۲، ۴، ۴- تری متیل پنتان به صورت  $C_8H_{18}$  می‌باشد.
- نسبت جرم مولی چهارمین آلکان به جرم مولی چهارمین آلکین، کم‌تر از ۱ است. ( $H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$ )
- اختلاف جرم مولی وازلین و گریس به اندازه جرمی مولی ترکیب ۲-هپتن است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۷۵- یک گرماسنج حاوی ۲۰۰۰ گرم آب با دمای  $25^\circ C$  است و گرماسنج با آب، هم دما است. اگر ظرفیت گرمایی گرماسنج بدون آب،  $1/6 kJ \cdot ^\circ C^{-1}$  و ظرفیت گرمایی ویژه آب  $4/2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  باشد، ضمن سوختن کامل ۸ گرم متانول در این گرماسنج، دمای مجموعه آب و گرماسنج به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (آنتالپی استاندارد سوختن کامل متانول را  $-720$  کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

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

۵۸ (۴) ۴۳ (۳) ۳۵ (۲) ۱۸ (۱)

۷۶- با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی استاندارد تشکیل گاز نیتروژن مونوکسید چند کیلوژول بر مول است؟

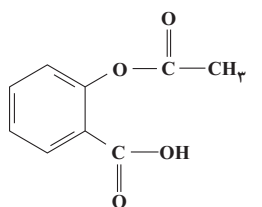


+۷۰ (۴) +۳۵ (۳) +۱۸۰ (۲) +۹۰ (۱)

۷۷- در ظرفی سر بسته با حجم ثابت، ۱۵ مول  $N_2O$  طبق واکنش  $2N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + O_2(g)$  تجزیه می‌شود. اگر سرعت تجزیه  $N_2O$  در یک دقیقه اول واکنش ثابت بوده و برابر  $1/15 mol \cdot s^{-1}$  باشد و پس از آن مقدار واکنش دهنده در هر دقیقه نصف شود، مقدار  $N_2O$  در ثانیه ۳۰ پس از شروع واکنش چند مول است و از لحظه ابتدای واکنش، چند دقیقه طول می‌کشد تا ۹۵ درصد از کل واکنش دهنده تجزیه شود؟

۴ - ۱۰/۵ (۱) ۳ - ۱۲ (۲) ۳ - ۱۰/۵ (۳) ۴ - ۱۲ (۴)

۷۸- درباره مولکول آسپرین (ساختار روبه‌رو)، کدام مطلب درست است؟



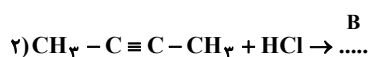
- (۱) ترکیبی آروماتیک دارای گروه‌های عاملی اسیدی و آلدیدی است.
- (۲) بین مولکول‌هایش پیوند هیدروژنی وجود دارد.
- (۳) در فرمول شیمیایی آسپرین ۲۰ اتم وجود دارد.
- (۴) ۷ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار لوویس این مولکول وجود دارد.

۷۹- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- ویتامین A نسبت به ویتامین C بر هم‌کنش‌های بین ذره‌ای ضعیف‌تری دارد.
- ویتامین D در آب نامحلول و ویتامین K در چربی به خوبی حل می‌شود.
- الکل‌های تا پنج کربن، محلول در آب هستند.
- اسید آلی چهار کربنی برخلاف الکل چهار کربنی در آب نامحلول است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۸۰- با توجه به واکنش‌های زیر کدام عبارت نادرست است؟ ( $C = 12, Cl = 35/5, H = 1: g.mol^{-1}$ )



- (۱) ماده A وینیل کلرید بوده و از پلیمر آن برای تهیه کیسه خون استفاده می‌شود.
- (۲) نام آیوپاک ماده B، ۲-کلرو-۲- بوتن است.
- (۳) ماده C یک آلکن بوده و از فراورده واکنش (۳) در تهیه سرنگ استفاده می‌شود.
- (۴) تفاوت جرم ماده A و ماده C برابر ۲۱/۵ گرم است.

## ریاضی

## ۱- گزینه «۱»

$$\frac{4^x + 16^x}{2} = 3 \Rightarrow 4^x + (4^x)^2 = 6 \xrightarrow{4^x = A} A + A^2 = 6$$

$$\Rightarrow A^2 + A - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (A-2)(A+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} A=2 \\ A=-3 \text{ ق.ق.غ} \end{cases}$$

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

$$\text{جملات دنباله: } 2, 3, 4, \dots \Rightarrow a_1 = 2, d = 1$$

$$a_{20} = a_1 + 19d = 2 + 19 = 21$$

## ۲- گزینه «۴»

اگر عدد را X فرض کنیم، آن گاه با نوشتن معادله خواهیم داشت:

$$64(x)^{\frac{1}{n}+2} = n\sqrt{x} \Rightarrow 64(x)^{\frac{1}{n}+2} = x^{\frac{1}{n}}$$

$$\xrightarrow{x \neq 0} 64(x)^{\frac{1}{n}(x)^2} = x^{\frac{1}{n}} \Rightarrow 64x^2 = 1$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{1}{64}$$

## ۳- گزینه «۲»

مطابق شکل، ریشه‌های معادله درجه دوم  $x=1$  و  $x=3$  هستند، پس ضابطه تابع به صورت  $y=a(x-1)(x-3)$  می‌باشد. چون نقطه  $(0,1)$  روی نمودار این تابع است، در معادله آن صدق می‌کند.

$$y = a(x-1)(x-3) \xrightarrow{(0,1)} 1 = a(-1)(-3) \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

بنابراین ضابطه سهمی به صورت زیر خواهد بود:

$$y = \frac{1}{3}(x-1)(x-3) \Rightarrow y = \frac{1}{3}(x^2 - 4x + 3)$$

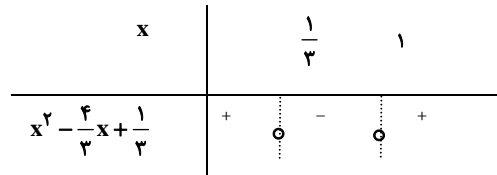
$$\Rightarrow y = \frac{1}{3}x^2 - \frac{4}{3}x + 1 \Rightarrow b = -\frac{4}{3}, c = 1$$

در نتیجه، عبارت  $cx^2 + bx + a$  به صورت  $x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{1}{3}$  خواهد بود که با

تعیین علامت آن داریم:

$$\Delta = \frac{16}{9} - 4\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{16}{9} - \frac{12}{9} = \frac{4}{9}$$

$$x_1 = \frac{\frac{4}{3} + \frac{2}{3}}{2} \Rightarrow x_1 = 1, x_2 = \frac{\frac{4}{3} - \frac{2}{3}}{2} \Rightarrow x_2 = \frac{1}{3}$$



با توجه به جدول تعیین علامت، به ازای  $\frac{1}{3} < x < 1$  عبارت  $x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{1}{3}$

منفی است.

## ۴- گزینه «۳»

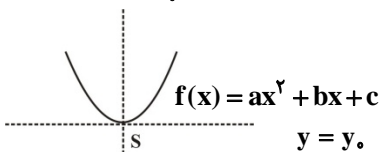
بیشترین پراکندگی در حالت زیر است:

$$1, 1, 1, 9, 9, 9 \Rightarrow \bar{x} = 5$$

$$\sigma^2 = \frac{3(1-5)^2 + 3(9-5)^2}{6} = \frac{3(16) + 3(16)}{6} = 16$$

## ۵- گزینه «۴»

$$x = x_0$$



مطابق شکل، خط افقی  $y = y_0$ ، زمانی محور تقارن منحنی تابع درجه دوم

$f(x) = ax^2 + bx + c$  را روی منحنی قطع می‌کند که  $y_0$  برابر عرض رأس

سهمی باشد، یعنی:  $y_0 = y_S$ .

از طرفی می‌دانیم رأس هر سهمی به معادله  $f(x) = ax^2 + bx + c$ ، نقطه

$S\left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$  است، پس:

$$f(x) = x^2 + 2x + k \Rightarrow x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-2}{2} = -1$$

$$\xrightarrow{y_0 = 4} 4 = y_S = f(-1) \Rightarrow 4 = 1 - 2 + k \Rightarrow k = 5$$

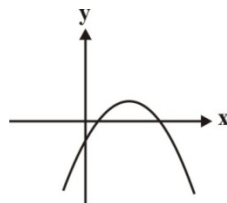
## ۶- گزینه «۴»

$$\Delta = 4 - 4(m-2)(1-m) = 4(m^2 - 3m + 3)$$

چون دلتای این عبارت منفی است و ضریب  $m^2$  مثبت است، بنابراین این عبارت همواره مثبت است.

بنابراین برای این که نمودار سهمی فقط از ربع دوم عبور نکند باید شرایط زیر برقرار باشند.

$$\begin{cases} a < 0 \Rightarrow m - 2 < 0 \Rightarrow m < 2 & (1) \\ S > 0 \Rightarrow -\frac{b}{a} > 0 \Rightarrow \frac{-2}{m-2} > 0 \\ \Rightarrow m < 2 & (2) \\ P \geq 0 \Rightarrow \frac{c}{a} \geq 0 \Rightarrow \frac{1-m}{m-2} \geq 0 \\ \Rightarrow 1 \leq m < 2 & (3) \end{cases}$$



$$(1) \cap (2) \cap (3) \rightarrow 1 \leq m < 2$$

تذکر: به ازای  $m=2$  نیز نمودار فقط از ناحیه دوم رد نمی‌شود ولی دیگر سهمی

نیست.

## ۱۲- گزینه «۳»

مطابق دنباله‌ی زیر، عدد ۱۷۰۱ جمله‌ی ششم و عدد ۷ جمله‌ی اول یک دنباله‌ی هندسی با قدرنسبت  $r$  هستند. پس:

$$7, \square, \square, \square, \square, 1701$$

$$t_6 = t_1 r^5 \Rightarrow 1701 = 7 \times r^5 \Rightarrow r^5 = 3^5 \Rightarrow r = 3$$

۱۷۰۱، ۵۶۷، ۱۸۹، ۶۳، ۲۱، ۷: بازنویسی دنباله

چهار واسطه‌ی هندسی بین ۷ و ۱۷۰۱

کوچک‌ترین واسطه: ۲۱

بزرگ‌ترین واسطه: ۵۶۷

$$\Rightarrow \frac{\text{بزرگ‌ترین واسطه}}{\text{کوچک‌ترین واسطه}} = \frac{567}{21} = 27$$

## ۱۳- گزینه «۲»

بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست، زیرا:

$$\sqrt[3]{0.027} = \sqrt[3]{(0/3)^3} = 0/3$$

$$\sqrt[3]{0.0081} = \sqrt[3]{(0/3)^4} = 0/3$$

(ب) نادرست، اعداد منفی ریشه‌ی زوج ندارند و عبارت  $\sqrt{-2}$  تعریف نشده است.

(پ) نادرست، حاصل رادیکال با فرجه‌ی زوج همواره عددی مثبت است.

$$\sqrt[4]{(-5)^4} = \sqrt[4]{625} = 5$$

(ت) درست، زیرا:

$$\sqrt{-3} \times \sqrt{-9} \times \sqrt[4]{(-3)^4} = \sqrt[3]{27} \times \sqrt[4]{81} = 3 \times 3 = 9$$

## ۱۴- گزینه «۴»

ابتدا از  $y$  فاکتور گرفته و سپس از اتحاد یک جمله‌ی مشترک استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} y^5 + 2y^3 - 24y &= y(y^4 + 2y^2 - 24) \\ &= y((y^2)^2 + 2y^2 - 24) = y(y^2 + 6)(y^2 - 4) \end{aligned}$$

اتحاد مزدوج

$$= y(y^2 + 6)(y - 2)(y + 2)$$

## ۱۵- گزینه «۴»

توجه کنید که  $\sqrt{3} = \sqrt[3]{3^3} = \sqrt[3]{27}$  و  $\sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{2^3} = \sqrt[3]{8}$ ، پس باید مخرج کسر  $\frac{1}{\sqrt[3]{27} - \sqrt[3]{8}}$  را گویا کنیم. برای این کار ابتدا صورت و مخرج آن را در

$\sqrt[3]{27} + \sqrt[3]{8}$  ضرب می‌کنیم:

$$\frac{1}{\sqrt[3]{27} - \sqrt[3]{8}} \times \frac{\sqrt[3]{27} + \sqrt[3]{8}}{\sqrt[3]{27} + \sqrt[3]{8}} = \frac{\sqrt[3]{27} + \sqrt[3]{8}}{\sqrt[3]{27^3} - \sqrt[3]{8^3}}$$

حال صورت و مخرج کسر اخیر را در

$$(\sqrt[3]{27})^2 + \sqrt[3]{27} \times \sqrt[3]{8} + (\sqrt[3]{8})^2$$

ضرب می‌کنیم.

## ۷- گزینه «۴»

$$x^2 - 3x - 6 = 0 \Rightarrow x^2 - 3x = 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1^2 - 3x_1 = 6 \\ x_2^2 - 3x_2 = 6 \end{cases}$$

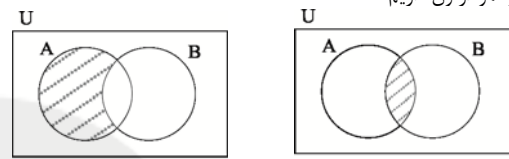
ریشه‌های معادله در معادله صدق می‌کند

$$\Rightarrow P = \frac{(x_1^2 - 3x_1)^3}{6} + \frac{(x_2^2 - 3x_2)^3}{6}$$

$$= 6^3 + 6^3 = 216 + 216 = 432$$

## ۸- گزینه «۴»

با استفاده از نمودار ون داریم:



$$A - (A - B) = A \cap B$$

$$\Rightarrow (A \cap B) \cup (A \cap B)' = U \xrightarrow{\text{متمم}} U' = \emptyset$$

## ۹- گزینه «۲»

راه حل اول: تعداد دایره‌های شکل  $n$  ام از رابطه‌ی  $n^2$  به دست می‌آید و تعداد دایره‌های سیاه از رابطه‌ی  $\frac{n(n+1)}{2}$  به دست می‌آید. پس در شکل یازدهم داریم:

$$11^2 = 121 = \text{تعداد کل دایره‌ها}$$

$$\text{تعداد دایره‌های سیاه} = \frac{11 \times 12}{2} = 66$$

$$121 - 66 = 55 = \text{تعداد دایره‌های سفید}$$

$$66 - 55 = 11 = \text{اختلاف دایره‌های سیاه و سفید}$$

راه حل دوم:

اختلاف دایره‌های سیاه و سفید در هر مرحله برابر با شماره مرحله است، پس این عدد در مرحله یازدهم برابر با ۱۱ است.

## ۱۰- گزینه «۳»

اگر  $t_n$  جمله عمومی دنباله هندسی،  $t_1$  جمله اول و  $r$  قدرنسبت دنباله هندسی باشد:

$$t_3 t_7 = 8 t_4 \xrightarrow{t_n = t_1 r^{n-1}} (t_1 r^2) (t_1 r^6) = 8(t_1 r^3)$$

$$\Rightarrow t_1 r^5 = 8 \Rightarrow t_4 = 8$$

## ۱۱- گزینه «۲»

جمله عمومی یک الگوی خطی به صورت  $t_n = an + b$  می‌باشد، داریم:

$$\begin{cases} t_3 = 3a + b \\ t_8 = 8a + b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a + b = 30 \\ 8a + b = 15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3a - b = -30 \\ 8a + b = 15 \end{cases}$$

$$5a = -15 \Rightarrow a = -3$$

$$3a + b = 30 \xrightarrow{a = -3} -9 + b = 30 \Rightarrow b = 39$$

$$t_{15} = -3(15) + 39 = -45 + 39 = -6$$



## ۱۹- گزینه «۴»

$$\sigma_x^2 = 2/25 \Rightarrow \sigma_x = 1/5 \text{ و } \bar{x} = 15$$

$$CV_{x+5} = \frac{\sigma_{x+5}}{x+5} = \frac{\sigma_x}{\bar{x}+5} = \frac{1/5}{20} = 0.075$$

## ۲۰- گزینه «۲»

$$\sigma_{ax+b} = |a| \sigma_x$$

اگر هر یک از داده‌های گروه اول را بر عدد ۲ تقسیم و عدد حاصل را با ۳ جمع کنیم، آنگاه داده متناظر در گروه دوم به دست می‌آید. بنابراین انحراف معیار بر ۲ تقسیم می‌شود.

## زیست‌شناسی

## ۲۱- گزینه «۲»

(مهوری بیاری)

همه موارد در رابطه با واحد ساختار و عمل که همان یاخته می‌باشد درست بیان شده است.

## ۲۲- گزینه «۳»

(هسین کریمی)

در معده، لایه ماهیچه‌ای خود از سه طبقه تشکیل شده است: لایه ماهیچه طولی، لایه ماهیچه حلقوی و یک لایه دیگر. اما توجه داشته باشید که لایه ماهیچه‌ای، سومین لایه از سمت داخل است نه خارج.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های مخاط در دهان، در ساختن موسین که بخشی از بزاق است نقش دارند.

گزینه «۲»: در لایه ماهیچه‌ای، رگ‌های خونی نیز دیده می‌شود. دیواره رگ‌های خونی از بافت پوششی سنگ‌فرشی یک لایه تشکیل شده است که فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارد.

گزینه «۴»: در لایه بیرونی، بافت چربی دیده می‌شود. بافت چربی دارای یاخته‌هایی است که هسته آن‌ها به کناره یاخته رانده شده و وضعیت غیر مرکزی دارند.

## ۲۳- گزینه «۴»

(مهورر مهبی)

آمیلاز بزاق کار گوارش کربوهیدرات‌ها را در دهان آغاز می‌کند و نشاسته را به یک دی‌ساکارید و مولکول‌های درشتی شامل ۳ تا ۹ مولکول گلوکز تبدیل می‌کند. لیپوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گوارش چربی‌ها در روده باریک پایان می‌یابد و یاخته‌های روده آب و انواعی از یون‌ها مانند بی‌کربنات را به درون لوله گوارش ترشح می‌کنند.

گزینه «۲»: محل تخلیه صفر، دوازدهه است. گوارش پروتئین‌ها در روده باریک توسط تریپسین ادامه و توسط آنزیم‌های ترشح شده از یاخته‌های روده به اتمام می‌رسند.

گزینه «۳»: محل آغاز گوارش پروتئین‌ها، معده است. در معده گوارش مکانیکی توسط حرکات کرمی صورت می‌گیرد.

## ۲۴- گزینه «۴»

(سروش مرادی)

مجاری تنفسی در بخش هادی شامل نای و دو نایزه اصلی و نایزه‌های باریک‌تر و نایزه‌ها می‌شود، نای و نایزه دارای غضروف و نایزه‌ها فاقد غضروف می‌باشند. نایزه‌های مبادله‌ای به کیسه‌های حبابی ختم می‌شوند، ولی دقت کنید که این نایزه‌ها در بخش مبادله‌ای هستند و جزء بخش هادی نیستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مایع مخاطی موجود بر سطح سلول‌های مؤکدار مجاری تنفسی ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد.

گزینه «۲»: نایزه‌ها به دلیل عدم داشتن غضروف توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن را دارند.

$$\frac{\sqrt[3]{27} + \sqrt[3]{4}}{\sqrt[3]{27} - \sqrt[3]{4}} \times \frac{(\sqrt[3]{27})^2 + \sqrt[3]{27} \times \sqrt[3]{4} + (\sqrt[3]{4})^2}{(\sqrt[3]{27})^2 + \sqrt[3]{27} \times \sqrt[3]{4} + (\sqrt[3]{4})^2}$$

$$= \frac{(\sqrt[3]{27} + \sqrt[3]{4})(\sqrt[3]{27})^2 + \sqrt[3]{27} \times \sqrt[3]{4} + (\sqrt[3]{4})^2}{27 - 4}$$

$$= \frac{(\sqrt[3]{27} + \sqrt[3]{4})(\sqrt[3]{27})^2 + \sqrt[3]{27} \times \sqrt[3]{4} + (\sqrt[3]{4})^2}{23}$$

$$= \frac{(\sqrt[3]{27} + \sqrt[3]{4})(9 + 3\sqrt[3]{4} + (\sqrt[3]{4})^2)}{23}$$

## ۱۶- گزینه «۳»

$$\frac{xy^3 + y^2 + y + 1 - x}{y^2 + y + 1} = \frac{(xy^3 - x) + (y^2 + y + 1)}{y^2 + y + 1}$$

$$= \frac{x(y^3 - 1) + (y^2 + y + 1)}{y^2 + y + 1} = \frac{x(y-1)(y^2 + y + 1) + (y^2 + y + 1)}{y^2 + y + 1}$$

$$= \frac{(y^2 + y + 1)(x(y-1) + 1)}{y^2 + y + 1} = x(y-1) + 1 = xy - x + 1$$

## ۱۷- گزینه «۲»

با توجه به جدول تعیین علامت زیر، عبارت  $x^2 + mx + m$  باید همواره مثبت باشد یا تنها در  $x = \frac{3}{2}$  برابر صفر باشد (ریشه مضاعف  $\frac{3}{2}$  داشته باشد) برای این منظور باید داشته باشیم:

		$\frac{3}{2}$	
$x$		$\frac{3}{2}$	
$2x - 3$	-	0	+
$x^2 + mx + m$	+	+	+
$(2x - 3)(x^2 + mx + m)$	-	0	+

برای این منظور باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} \Delta < 0 \Rightarrow m^2 - 4m < 0 \Rightarrow m(m-4) < 0 \Rightarrow 0 < m < 4 \\ \Delta = 0 \Rightarrow m^2 - 4m = 0 \Rightarrow m = 0 \text{ یا } 4 \end{cases}$$

$$\frac{m}{m^2 - 4m} \quad | \quad + \quad 0 \quad - \quad 0 \quad +$$

اگر  $m = 0$  باشد از پاسخ نامعادله باید  $x = 0$  حذف شود، بنابراین  $m \neq 0$  است.

اگر  $m = 4$  باشد نیز باید از پاسخ نامعادله  $x = -2$  حذف شود، بنابراین  $m \neq 4$  است. در نتیجه  $0 < m < 4$  می‌باشد.

## ۱۸- گزینه «۱»

- شاخص توده بدن از حاصل تقسیم وزن بر توان دوم قد به دست می‌آید پس کمی پیوسته است.

- درجه‌های افراد در یک ارگان نظامی کیفی است و نیز دارای ترتیب است، پس کیفی ترتیبی است.

- جنسیت کیفی است و هیچ ترتیبی ندارد پس کیفی اسمی است.

- تعداد فارغ‌التحصیلان سالانه یک دانشگاه کمی گسسته است.

(پیمان رسولی)

**۲۹- گزینه ۴**

گزینه ۴: ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: در تراوش، مواد براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد.  
گزینه ۲: در فرایند بازجذب مواد مفید دوباره به خون باز می‌گردند.  
گزینه ۳: ترشح در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

(سعید شرقی)

**۳۰- گزینه ۴**

بخشی از دیواره که بین یاخته‌های مجاور مشترک است، تیغه میانی است که از پلی‌ساکاریدی به نام پکتین ساخته شده است. پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: به جز آب، کریچه محل ذخیره ترکیبات پروتئینی، اسیدی و رنگی است که در گیاه ساخته می‌شوند. بسیاری از دیسه‌ها نیز حاوی مواد رنگی‌اند.  
گزینه ۲: دیواره نخستین، پروتوپلاست را مثل قالبی در بر می‌گیرد اما مانع رشد آن نمی‌شود، زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد و همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره، اندازه آن نیز افزایش می‌یابد.  
گزینه ۳: لاستیک برای اولین بار از شیرابه نوعی درخت ساخته شد. آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهان است که در بعضی از گیاهان وجود دارد. بعضی آلکالوئیدها اعتیادآورند.

(فلیل زمانی)

**۳۱- گزینه ۳**

باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن با تامین نیتروژن گیاه موجب ساخت مولکول‌های نیتروژن‌دار گیاه مانند ATP و پروتئین می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: باکتری‌های نیترات‌ساز آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند.  
گزینه‌های ۲ و ۴: برای سیانوباکتری‌ها صادق نیست.

(پیمان رسولی)

**۳۲- گزینه ۴**

گزینه ۴: تعریفی از ساختارهای ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی انجام می‌شود و نشانه فشار ریشه‌ای است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب شدت تعرق کاهش می‌یابد.  
گزینه ۲: علت تعرق حرکت آب از محل دارای پتانسیل بیش‌تر به کم‌تر است.  
گزینه ۳: تعریفی یعنی خروج آب به‌صورت قطراتی از انتها یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان علفی.

(سارا رضایی)

**۳۳- گزینه ۴**

گزینه ۱: غلاف میلین از پیچش یاخته پشتیبان به دور نورون ایجاد می‌شود.  
گزینه ۲: یاخته‌های عصبی رابط در مغز و نخاع قرار دارند نه در سراسر بدن!  
گزینه ۳: در پتانسیل آرامش، اختلاف پتانسیل وجود دارد و  $-70\text{mV}$  می‌باشد.  
گزینه ۴: پتانسیل درون سلول مثبت‌تر از بیرون است و اختلاف پتانسیل آرامش  $-70\text{mV}$  می‌باشد. پس اختلاف پتانسیل، به‌صورت اختلاف پتانسیل بیرون غشا نسبت به درون آن مطرح می‌شود.

(سارا رضایی)

**۳۴- گزینه ۳**

براساس این که ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس‌سیناپسی تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود، پس لزوماً نمی‌توان گفت سبب تحریک یاخته پس‌سیناپسی می‌شود.

(امیررضا پاشاپور یگانه)

**۳۵- گزینه ۴**

گزینه ۱: تعداد یون‌های پتاسیم خروجی از کانال‌های نشستی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیش‌تری دارد.

گزینه ۳: تمامی مجاری تنفسی، هوا را به صورت دو طرفه درون خود عبور می‌دهند.

(سینا تهری)

**۲۵- گزینه ۳**

نکته مهم: سطوح تنفسی در جانوران به سه شکل دیده می‌شود.  
۱) در برخی جانوران سطوح تنفسی برآمده است (مثل ستاره دریایی و آبشش‌های خارجی در لارو برخی ماهیان و تمام دوزیستان).  
۲) در برخی جانوران سطوح تنفسی هم‌سطح با پوست قرار دارد (همان تنفس پوستی).  
۳) در برخی جانوران سطوح تنفسی در داخل بدن قرار دارند (مثل جانوران شش‌دار و تنفس نایدیسی).  
در همه جانوران سطوح تنفسی مرطوب هستند، چراکه گازهای تنفسی برای انتشار باید در آب حل شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: در آبشش‌های داخلی (و نه خارجی) جهت حرکت خون و آب مخالف هم است.  
گزینه ۲: در تنفس پوستی، سطح تنفسی هم سطح با پوست است. دوزیستان در زمانی که نابالغ هستند (لارو)، آبشش خارجی دارند و بعد از بلوغ از شش و تنفس پوستی استفاده می‌کنند.  
گزینه ۴: پرندگان شش‌های لوله‌ای دارند. دقت کنید که در پرندگان در هر چرخه تنفسی کامل (دم و بازدم) یک بار هوا از شش‌ها عبور می‌کند، بنابراین، برای یک بار عبور هوا از شش‌ها، یک چرخه تنفسی کامل لازم است (نه دو چرخه تنفسی).

(مهرداد مهبی)

**۲۶- گزینه ۲**

در هر جانوری که گردش خون بسته دارد شبکه مویرگی نیز وجود دارد. در شبکه مویرگی فشار تراوشی در ابتدای مویرگ خونی بیشتر از انتهای آن است و سبب خروج مایعات از خون می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: در حشرات بازگشت همولنف به قلب بدون کمک رگ‌ها صورت می‌گیرد. در حشرات، قلب لوله‌ای همولنف را از طریق رگ‌ها به درون حفره‌هایی (سینوس‌ها) پمپ می‌کند. تبادل مواد بین یاخته‌ها و همولنف انجام شده و همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب برمی‌گردد. در دریچه‌های منافذ، در هنگام انقباض قلب بسته هستند.  
گزینه ۳: در دوزیستان به علت اینکه بیشتر تبادل گازهای تنفسی در تنفس پوستی صورت می‌گیرد، بیشتر خون روشن از پوست به قلب بازمی‌گردد.  
گزینه ۴: گردش درونی مایعات در گرم لوله‌ای (که فاقد حفره گوارشی است) نیز دیده می‌شود.

(رضا ستارپور)

**۲۷- گزینه ۴**

در ۰/۱ ثانیه ابتدای انقباض بطن‌ها همه دریچه‌ها بسته‌اند. نقطه F در اواخر انقباض بطنی قرار دارد.  
گزینه ۱: در قسمت B دهلیرها در حال انقباض‌اند، پس خونی وارد آنورت نمی‌شود که فشارش افزایش یابد.  
گزینه ۲: در قسمت G قلب وارد مرحله استراحت عمومی شده و پیام تحریکی در بطن‌ها پخش نمی‌شود.  
گزینه ۳: کاهش ارتفاع موج QRS می‌تواند در اثر گرفتگی عروق اکلیل‌ی و انفارکتوس قلبی باشد.

(فرهاد تندرلو)

**۲۸- گزینه ۴**

اوریک‌اسید انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد. بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلورهای اوریک‌اسید در کلیه باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس می‌شود. اگر به عللی هورمون ضد ادراری ترشح نشود، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود. (کاهش حجم خون) چنین حالتی به دیابت بی‌مزه معروف است. در دیابت شیرین، مقدار قند خون افزایش می‌یابد.





$$\Rightarrow \frac{m_{\text{آب}}}{1} = \frac{m_{\text{اکل}}}{0.8} \Rightarrow m_{\text{اکل}} = 0.8m_{\text{آب}} \quad (1)$$

$$m_{\text{آب}} + m_{\text{ظرف}} = 180g$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} - m_{\text{اکل}} = 20g$$

$$m_{\text{اکل}} + m_{\text{ظرف}} = 160g$$

$$\xrightarrow{(1)} m_{\text{آب}} - 0.8m_{\text{آب}} = 20g \Rightarrow 0.2m_{\text{آب}} = 20g \Rightarrow m_{\text{آب}} = 100g$$

$$100g + m_{\text{ظرف}} = 180g \Rightarrow m_{\text{ظرف}} = 80g$$

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{ظرف}}, V_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{آب}} = \frac{100}{1} = 100 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \text{گنجایش ظرف} = 100 \text{ cm}^3$$

#### ۴۳- گزینه ۳

نسبت انرژی‌های جنبشی را برای دو حالت (۱) و (۲) می‌نویسیم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}m_2v_2^2}{\frac{1}{2}m_1v_1^2} \xrightarrow{m_1=m_2} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

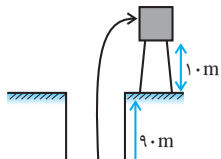
$$\frac{v_2 = (v_1 - \Delta)}{s} \rightarrow \frac{16K_1}{25K_1} = \left(\frac{v_1 - \Delta}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{v_1 - \Delta}{v_1} \Rightarrow v_1 - \frac{4}{5}v_1 = \Delta$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5}v_1 = \Delta \Rightarrow v_1 = 25 \frac{m}{s}$$

#### ۴۴- گزینه ۱

چون آب با تندی ثابت بالا می‌آید، طبق قضیه کار - انرژی جنبشی کار برایند نیروهای وارد بر آن صفر است. پس کاری که پمپ انجام می‌دهد صرف غلبه بر کار نیروی وزن آب می‌شود.



$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mg\Delta h}{\Delta t}$$

طبق رابطه توان متوسط داریم:

حال هر یک از مقادیرهای  $m$  و  $\Delta h$  و  $\Delta t$  را یافته و در رابطه جایگزین می‌کنیم:

$$V = 300L = 0.3m^3 \quad \rho = 1 \frac{g}{cm^3} = 10^3 \frac{kg}{m^3}$$

$$m = 10^3 \times 0.3 = 300kg$$

$$\Delta h = 90 + 10 = 100m \quad \text{و} \quad \Delta t = 1min = 60s$$

$$\bar{P} = \frac{mg\Delta h}{\Delta t} = \frac{300 \times 10 \times 100}{60} = 5000W = 5kW$$

گزینه‌های «۲» و «۳»: کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی مانند کانال‌های نشتی در جهت شیب غلظت یون‌ها را جابه‌جا می‌کنند که کانال‌های نشتی نسبت به پتاسیم نفوذپذیرتر است و پمپ سدیم - پتاسیم، در خلاف جهت شیب غلظت می‌باشد که نسبت به سدیم نفوذپذیرتر است زیرا در ازای خروج ۳ یون سدیم، ۲ یون پتاسیم وارد می‌کند.

#### ۳۶- گزینه ۲

(سپهر هستی)

پایین‌ترین بخش مغز بصل‌النخاع می‌باشد که در بالای نخاع قرار دارد و نخاع و مغز حاوی یاخته عصبی رابط می‌باشند.

گزینه «۱»: نخاع در طول کمر تا مهره دوم امتداد دارد.

گزینه «۳»: مرکز تنفس در بصل‌النخاع و پل مغزی قرار دارد نه نخاع

گزینه «۴»: این گزینه در ارتباط با بصل‌النخاع می‌باشد.

#### ۳۷- گزینه ۱

(سارا رضایی)

منظور از عبارت سؤال: برجستگی‌های چهارگانه از مغز میانی منشأ می‌گیرد که در زیر مغز میانی، پل مغزی می‌باشد که در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

الف) ترشح بزاق این گزینه را سبب می‌شود.

ب) ترشح بزاق حاصل ترشح سه جفت غده بزاقی و غدد کوچک ترشح‌کننده موسین می‌باشد.

پ) در بزاق آنزیم وجود دارد.

ت و ث) در ارتباط با بزاق می‌باشد.

ج) پل مغزی در تنظیم تنفس دارای نقش است.

#### ۳۸- گزینه ۴

(شکیبا سالارونوریان)

گزینه «۱»: از رشته‌های بدون میلین هم قطر نه هر رشته بدون میلین!

گزینه «۲»: طبق عقیده پژوهشگران، در یک رشته عصبی میلین‌دار، بین گره‌ها، کانال دریچه‌دار وجود ندارد.

گزینه «۳»: لوب آهیانه با سه نوع لوب دیگر مجاورت دارد.

#### ۳۹- گزینه ۴

(سارا رضایی)

براساس فعالیت ۴ صفحه ۲۷ کتاب یازدهم گزینه‌های دیگر صحیح می‌باشد.

#### ۴۰- گزینه ۱

(سارا رضایی)

تمامی عبارات صحیح می‌باشند.

صورت ← براساس شکل ۱۳ صفحه ۳۲ صحیح می‌باشد.

#### فیزیک ۱

#### ۴۱- گزینه ۲

با توجه به قاعده زنجیره‌ای داریم:

$$\frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 1, \quad \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} = 1, \quad \frac{10^4 \text{ cm}}{10^6 \text{ } \mu\text{m}} = 1, \quad \frac{10^4 \text{ } \mu\text{m}}{10^4 \text{ } \mu\text{m}} = 1$$

$$\frac{1}{10^4} \text{ فرسنگ} = \frac{1}{10^4} \text{ فرسنگ} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \times \frac{10^4 \text{ } \mu\text{m}}{10^4 \text{ } \mu\text{m}} \times \frac{10^4 \text{ } \mu\text{m}}{10^4 \text{ } \mu\text{m}}$$

$$= \frac{10^4 \times 10^3 \times 10^2}{10^4 \times 10^4 \times 10^4} \text{ فرسنگ} = \frac{10}{10^4} = \frac{5}{3} \text{ فرسنگ}$$

#### ۴۲- گزینه ۲

حجم آب و الکل داخل ظرف با یکدیگر برابر است، داریم:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{اکل}} \Rightarrow \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{m_{\text{اکل}}}{\rho_{\text{اکل}}}$$

## ۴۵- گزینه ۳»

با افزایش قطر داخلی لوله موئین، ارتفاع ستون جیوه در داخل آن افزایش می‌یابد و به سطح جیوه در داخل ظرف نزدیک‌تر می‌شود. بررسی گزینه‌های نادرست:  
گزینه ۱: افزایش دما موجب کاهش نیروی هم‌چسبی شده و کاهش نیروی کشش سطحی را در پی خواهد داشت.  
گزینه ۲: اگر طول لوله موئین بیشتر شود، ارتفاع ستون آب بالا رفته از آن تغییری نخواهد کرد.

گزینه ۴: در فواصل کم، با افزایش فاصله بین مولکولی، بزرگی نیروی جاذبه بازگرداننده افزایش می‌یابد. اما به دلیل کوتاه‌تر بودن این نیروها، در فواصل دور بزرگی آن‌ها بسیار کوچک و عملاً صفر است.

## ۴۶- گزینه ۴»

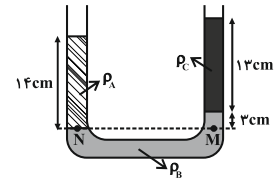
با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، داریم:

$$P_N = P_M \Rightarrow \rho_A g h_A + P_0 = \rho_B g h_B + \rho_C g h_C + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B + \rho_C h_C$$

$$\Rightarrow \rho_A \times 14 = 1/2 \times 3 + 0/8 \times 13$$

$$\Rightarrow \rho_A = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

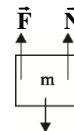


## ۴۷- گزینه ۳»

اندازه نیروی شناوری برابر با وزن مایع جابه‌جا شده است. چون در هر دو حالت جسم یکسان است و به طور کامل در مایع فرو رفته است، بنابراین در هر دو حالت حجم مایع جابه‌جا شده یکسان است، ولی چون چگالی آب بیش‌تر از چگالی نفت است، وزن آب جابه‌جا شده بیش‌تر از وزن نفت جابه‌جا شده است. بنابراین  $F_A > F_B$  است. با افزایش نیروی شناوری عددی که نیروسنج نشان می‌دهد کاهش می‌یابد، یعنی:  $N_B > N_A$ .

$$\sum F = 0$$

$$\Rightarrow N = mg - F \xrightarrow{F_A > F_B} N_A < N_B$$



## ۴۸- گزینه ۲»

وقتی گرمای داده شده به ماده سبب تغییر دمای آن می‌شود، حالت ماده تغییر نمی‌کند و می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow \frac{1400}{4200} = 1 \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{80-0}{100-0} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{5}{12}$$

## ۴۹- گزینه ۱»

ابتدا افزایش دمای حلقه را بدست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc}$$

$$\Delta\theta = \frac{1200}{150 \times 10^{-3} \times 600} = \frac{40}{3} \text{ } ^\circ\text{C}$$

با توجه به اینکه ضریب انبساط سطحی دو برابر ضریب انبساط طولی می‌باشد، خواهیم داشت:

$$\Delta A = A_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2 \times 2 \times 10^{-5} \times \frac{40}{3} = \frac{16}{3} \times 10^{-4}$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \frac{16}{3} \times 10^{-2} = \frac{4}{75} \%$$

## ۵۰- گزینه ۱»

در اینجا فرایند در دمای ثابت رخ داده است. بنابراین با استفاده از قانون گازهای کامل، رابطه بین  $P_1$  و  $P_2$  را در این فرایند می‌یابیم. از طرفی می‌دانیم فشار در سطح دریاچه ۱bar برابر با  $10^5 \text{ Pa}$  است. بنابراین مسأله را بصورت زیر حل می‌کنیم:

$$V_1 = \frac{4}{3} \pi R_1^3 \xrightarrow{R_2 = 2R_1} V_2 = \frac{4}{3} \pi \times 2^3 \times R_1^3 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 2^3$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{\text{دما ثابت}} P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow{V_2 = 2^3 V_1} \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot 2^3 V_1}{T_2}$$

$$P_1 = 2^3 P_2 \xrightarrow{P_1 = P_0 + \rho g h} P_0 + \rho g h = 2^3 P_0$$

$$\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3, P_0 = 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$\Rightarrow \rho g h = 2^3 P_0$$

$$10^3 \times 10 \times h = 2^3 \times 10^5 \Rightarrow h = 260 \text{ m}$$

## فیزیک ۲

## ۵۱- گزینه ۱»

اگر میدان الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای  $q_A$  و  $q_B$  را در نقطه  $C$  با  $\vec{E}_A$  و  $\vec{E}_B$  نشان دهیم، داریم:

$$\vec{E}_A + \vec{E}_B = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_A = 2\vec{E}$$

$$\vec{E}_B = -\vec{E}$$

چون میدان الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای  $q_A$  و  $q_B$  در نقطه  $C$  (واقع در فاصله بین دو بار) در خلاف جهت یکدیگرند، بنابراین بارهای  $q_A$  و  $q_B$  هم‌نامند. با استفاده از رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک بار نقطه‌ای، داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \frac{q_A}{q_B} \left| \frac{r_B}{r_A} \right|^2 \Rightarrow \frac{2E}{E} = \frac{q_A}{q_B} \left| \frac{x}{2x} \right|^2$$

$$\Rightarrow \left| \frac{q_A}{q_B} \right| = \frac{2^3}{2} \Rightarrow \frac{q_A}{q_B} = \frac{2^3}{2}$$

## ۵۲- گزینه ۳»

با توجه به قانون پایستگی انرژی، وقتی اتلاف انرژی نداریم، مجموع تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل صفر است. بنابراین داریم:

$$\Delta U_{AB} + \Delta K_{AB} = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} + 0/0.4 = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} = -0/0.4 \text{ J}$$

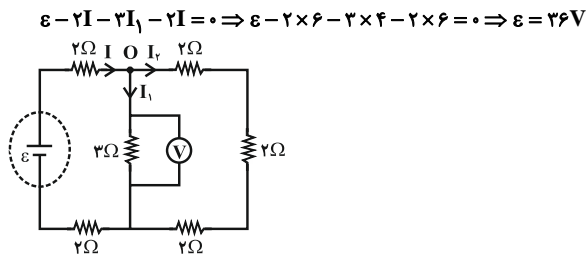
با استفاده از تعریف پتانسیل الکتریکی داریم:

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U_{AB}}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{-0/0.4}{-4 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = 10^4 \text{ V} \Rightarrow V_A - V_B = -10^4 \text{ V}$$

از طرفی چون میدان الکتریکی یکنواخت است، داریم:

$$|\Delta V_{AB}| = E d_{AB} \Rightarrow 10^4 = 2 \times 10^4 d_{AB} \Rightarrow d_{AB} = 0.5 \text{ m}$$



## ۵۳- گزینه «۲»

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن برابر است با:  $V = \frac{q}{C} = \frac{20}{5} = 4V$

بنابراین بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحه‌های خازن برابر است با:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{4}{2 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^3 \frac{V}{m}$$

## ۵۴- گزینه «۳»

با استفاده از قانون اهم، می‌توان نوشت:

$$V_A = R_A I_A \Rightarrow V_A = 2R_A$$

$$V_B = R_B I_B \Rightarrow V_B = 12 \times 2 \Rightarrow V_B = 24V$$

از روی نمودار می‌توان مشاهده کرد:

$$V_A - V_B = 10 \Rightarrow 2R_A - 24 = 10 \Rightarrow R_A = 17\Omega$$

## ۵۵- گزینه «۱»

اگر لامپ  $200W$  و  $220V$  به اختلاف پتانسیل  $220V$  وصل می‌شود، توان مصرفی آن برابر با  $200W$  می‌شود. اما چون لامپ به اختلاف پتانسیل کم‌تر وصل شده، توان مصرفی آن نیز کم‌تر می‌شود. بنابراین ابتدا توان مصرفی لامپ را به صورت زیر حساب می‌کنیم و سپس انرژی الکتریکی مصرف شده را به دست می‌آوریم.

$$P = \frac{V^2}{R} \quad R = \text{ثابت} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \quad P_1 = 200W, V_1 = 220V \rightarrow \frac{P_2}{200} = \left(\frac{110}{220}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_2}{200} = \frac{1}{4} \Rightarrow P_2 = 50W = 0.05kW$$

$$U = P_2 t \quad t = 12h \rightarrow U = 0.05 \times 12 \Rightarrow U = 0.6kWh$$

## ۵۶- گزینه «۲»

مقاومت معادل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  برابر است با:

$$R_{eq} = R + \frac{2R \times R}{2R + R} \Rightarrow R_{eq} = \frac{5}{3}R$$

با توجه به شکل داده شده بیش‌ترین جریان عبوری از مقاومت  $R$  که در شاخه تکی قرار دارد، می‌گذرد بنابراین توان مصرفی آن بیشینه خواهد بود و داریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_R}{P_{eq}} = \frac{R}{\frac{5}{3}R} \Rightarrow \frac{P_R}{30} = \frac{3}{5} \Rightarrow P_R = 18W$$

## ۵۷- گزینه «۳»

ولت‌سنج ایده‌آل اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $3$  اهمی و اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه سه مقاومت  $2$  اهمی را که به صورت متوالی به هم متصل شده‌اند، نشان می‌دهد. داریم:

$$I_1 = \frac{V}{3} = \frac{12}{3} \Rightarrow I_1 = 4A$$

$$I_2 = \frac{V}{2+2+2} = \frac{12}{6} \Rightarrow I_2 = 2A$$

با استفاده از قاعده انشعاب کیرشهوف در گره  $O$ ، داریم:

$$I = I_1 + I_2 = 4 + 2 \Rightarrow I = 6A$$

حال اگر قاعده حلقه کیرشهوف را در حلقه سمت چپ بنویسیم، داریم:

## ۵۸- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر رسانای حامل جریان داریم:

$$F_1 = ICB \sin \alpha_1 \quad \alpha_1 = 53^\circ \rightarrow F_1 = ICB \sin 53^\circ$$

$$\sin 53^\circ = 0.4 \rightarrow F_1 = 0.4 ICB$$

$$F_2 = ICB \sin \alpha_2 \quad \alpha_2 = 53^\circ + 21^\circ = 74^\circ \rightarrow F_2 = ICB \sin 74^\circ$$

$$\sin 74^\circ = \sin(2 \times 37^\circ) = 2 \sin 37^\circ \cos 37^\circ$$

$$F_2 = ICB \times 2 \sin 37^\circ \cos 37^\circ \quad \frac{\sin 37^\circ}{\cos 37^\circ} = 0.6 \rightarrow F_2 = 0.12 ICB$$

$$\text{درصد تغییرات بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان} = \frac{\Delta F}{F_1} \times 100$$

$$= \frac{F_2 - F_1}{F_1} \times 100 = \frac{0.12 ICB - 0.4 ICB}{0.4 ICB} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات} = \frac{0.12 ICB}{0.4 ICB} \times 100 = +30\%$$

## ۵۹- گزینه «۴»

وقتی آهن‌ربا در حال ورود به حلقه است، چون میدان مغناطیسی درون سو در این حلقه در حال افزایش است، بنابر قانون لنز، جریانی پادساعتگرد درون حلقه ایجاد می‌شود پس جریان از  $b$  به  $a$  خواهد بود. ولی وقتی آهن‌ربا در حال خروج است، میدان مغناطیسی درون سو در حال کاهش است و طبق قانون لنز جهت جریان برعکس شده و از  $a$  به  $b$  خواهد بود.

## ۶۰- گزینه «۴»

ابتدا مقاومت حلقه را به دست می‌آوریم:

$$\frac{R}{L} = 2 \Rightarrow R = 2L = 2 \times (2\pi r) = 2 \times (2 \times 3 \times 10^{-2} / 1)$$

$$\Rightarrow R = 1/2\Omega$$

با استفاده از قانون القای فارادی داریم:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{-\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$I = \frac{|\varepsilon|}{R} = \frac{-\Delta \Phi}{R \Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{-\Delta \Phi}{R \Delta t} \Rightarrow \Delta q = \frac{|\Delta \Phi|}{R}$$

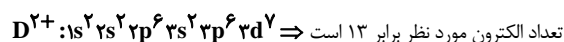
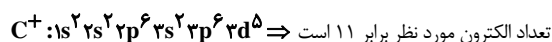
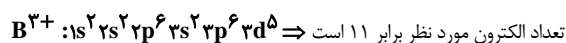
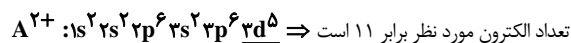
$$\Rightarrow \Delta q = \frac{0.6}{1/2} = 0.6 \Delta C = 0.6 \text{ mC}$$



## شیمی ۱

## ۶۱- گزینه ۴

هدف سؤال تعداد الکترون‌های موجود در زیر لایه‌های ۳d و ۳p در این گونه‌ها است که با رسم آرایش الکترونی آن‌ها معلوم می‌شود که تعداد الکترون‌هایی با این ویژگی در گزینه ۴ با بقیه متفاوت است.



توجه: موقعیت عناصر (گروه و تناوب)، با توجه به آرایش الکترونی حالت خنثی اتم تعیین می‌شود.

## ۶۲- گزینه ۱

ابتدا عدد اتمی هر یک از اتم‌های A و B را به دست می‌آوریم:

$$A^{2+} \Rightarrow \begin{cases} e = Z - 2 \\ n = 64 - Z \end{cases} \Rightarrow n - e = 8 \Rightarrow 64 - Z - Z + 2 = 8 \Rightarrow Z = 29$$

$$B^{5+} \Rightarrow \begin{cases} e = Z - 5 \\ n = 93 - Z \end{cases} \Rightarrow n - e = 14 \Rightarrow 93 - Z - Z + 5 = 14 \Rightarrow Z = 41$$

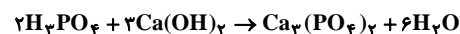
ملاحظه می‌کنید اتم A با آرایش الکترونی  $[Ar]3d^1 4s^1$  دارای ۱۸ الکترون با  $n = 3$  بوده و در تناوب چهارم و گروه ۱۱ قرار دارد. اتم B با آرایش الکترونی  $[Kr]4d^3 5s^2$  در گروه ۵ قرار دارد. اما اتم بعد از اتم B یعنی عنصر ۴۲ جدول تناوبی با آرایش الکترونی  $[Kr]4d^5 5s^1$  دارای ۹ الکترون با  $I = 0$  است.

## ۶۳- گزینه ۳

$$\text{اتم } O = \frac{6}{10} \times 10^{23} \times \frac{1 \text{ mol O}}{1 \text{ mol SO}_4} \times \frac{3 \text{ mol SO}_4}{1 \text{ mol SO}_4} = 3 / 612 \times 10^{23} \text{ اتم}$$

## ۶۴- گزینه ۴

واکنش انجام شده:

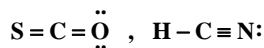


تعداد مول‌های فراورده‌ها:

$$0.05 \text{ mol H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) \times \frac{1 \text{ mol} + 6 \text{ mol}}{2 \text{ mol H}_3\text{PO}_4(\text{aq})} = 0.175 \text{ mol}$$

## ۶۵- گزینه ۳

ساختار مولکول‌ها به صورت مقابل است:



اتم مرکزی در هر دو ترکیب، کربن است و در HCN دو اتم و در SCO سه اتم به آرایش هشتایی پایدار رسیده‌اند.

## ۶۶- گزینه ۱

$$? \text{ mol CO}_2 = 1/28 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 0.08 \text{ mol CO}_2$$

$$\text{گاز} = 0.08 \text{ mol} \times \frac{100}{20} = 0.4 \text{ mol}$$

## ۶۷- گزینه ۲

$$\theta = 90^\circ C \Rightarrow ? \text{ g نمک} = 340 \text{ g محلول} \times \frac{170 \text{ g نمک}}{170 \text{ g محلول}} = 140 \text{ g نمک}$$

$$\Rightarrow \text{آب } g = 340 - 140 = 200 \text{ g}$$

$$\theta = 60^\circ C \Rightarrow ? \text{ g نمک} = 210 \text{ g محلول} \times \frac{140 \text{ g نمک}}{140 \text{ g محلول}} = 60 \text{ g نمک}$$

$$\Rightarrow \text{آب } g = 210 - 60 = 150 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{آب } 200 + 150 = 350 \text{ g} \\ \text{نمک } 140 + 60 = 200 \text{ g} \end{cases}$$

حال باید مقدار نمک حل شده در این محلول را در هر ۱۰۰ گرم آب پیدا کنیم تا آن را با انحلال‌پذیری محلول سیر شده در دمای  $80^\circ C$  مقایسه کنیم:

$$? \text{ g نمک} = 100 \text{ g آب} \times \frac{200 \text{ g نمک}}{350 \text{ g آب}} = 57.14 \text{ g نمک}$$

$$57.14 < 60 \Rightarrow \text{محلول سیر نشده است.}$$

## ۶۸- گزینه ۱

در آغاز جرم حل شونده KOH را محاسبه می‌کنیم:

$$100 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0.112 \text{ g KOH}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$40 = \frac{0.112 \text{ g}}{X} \times 10^6 \Rightarrow X = 280 \text{ g} = 2 / 8 \text{ kg}$$



## ۶۹- گزینه ۳»

$$0.015 \text{ mol H}_2\text{S} \times \frac{34 \text{ g H}_2\text{S}}{1 \text{ mol H}_2\text{S}} = 0.51 \text{ g H}_2\text{S}$$

$$\frac{0.51 \text{ g}}{x} = \frac{300 \text{ g H}_2\text{O}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \rightarrow x = 0.17 \text{ g H}_2\text{S} < 0.24$$

بنابراین محلول سیر نشده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱»:

$$0.005 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{71 \text{ g}}{1 \text{ mol Cl}_2} = 0.355 \text{ g} > 0.23 \rightarrow \text{فراسیر شده است.}$$

گزینه ۲» انحلال پذیری به ترتیب زیر است:



گزینه ۴» ماده محلول، ماده‌ای است که انحلال پذیری آن‌ها بیش از  $0.1 \text{ g}$  (در

$100 \text{ g}$  آب) باشد. بنابراین  $\text{H}_2\text{S}$  هم در این دما محلول است.

## ۷۰- گزینه ۴»

$$\left. \begin{array}{l} 35^\circ\text{C} \Rightarrow 70 \text{ g} \\ 14^\circ\text{C} \Rightarrow 50 \text{ g} \end{array} \right\} \text{رسوب } 20 \text{ g}$$

رسوب محلول

$$\frac{170 \text{ g}}{34 \text{ g}} = \frac{20 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = 4 \text{ g Pb(NO}_3)_2$$



$$? \text{ mL KI} = 4 \text{ g Pb(NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ mol Pb(NO}_3)_2}{331 \text{ g Pb(NO}_3)_2} \times \frac{2 \text{ mol KI}}{1 \text{ mol Pb(NO}_3)_2}$$

$$\times \frac{100 \text{ mL}}{0.4 \text{ mol KI}} = 6 \text{ mL}$$

شیمی ۲

## ۷۱- گزینه ۴»

$$\left\{ \begin{array}{l} e = p - 2 \\ n - e = 6 \end{array} \right. \Rightarrow n = 30$$

$$n - p = 4 \Rightarrow p = 26$$



عنصر مربوط به آهن است که در تناوب چهارم قرار داشته و کاتیون آن آرایش گاز نجیب

به خود نمی‌گیرد. عناصر موجود در تناوب قبل ۸ تا بوده و عناصر موجود در تناوب  $M$ ،

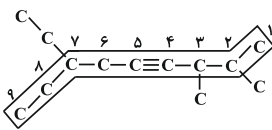
۱۸ تا می‌باشد.

## ۷۲- گزینه ۱»

$$? \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH} = 1/85 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OC}_7\text{H}_5 \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OC}_7\text{H}_5}{74 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OC}_7\text{H}_5}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OC}_7\text{H}_5} \times \frac{46 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{100}{80}$$

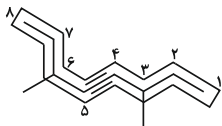
$$= 2/875 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}$$



## ۷۳- گزینه ۱»

(A)

۷- اتیل - ۳،۲-دی‌متیل - ۴-نونین



(B)

۳،۶-دی‌متیل - ۴-اوکتین

## ۷۴- گزینه ۳»

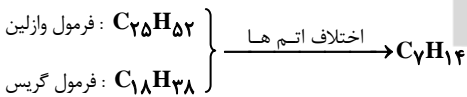
آلکان‌هایی که در ساختار آن‌ها، اتم کربن به بیش از ۲ اتم کربن دیگر متصل باشد، آلکان شاخه‌دار نام دارد.

۲ و ۴-تری‌متیل پنتان دارای فرمول مولکول  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  می‌باشد.

$$\left. \begin{array}{l} \text{C}_7\text{H}_{16} : \text{چهارمین آلکان} \\ \Rightarrow 4 \times 12 + 10 \times 1 = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_{18} : \text{چهارمین آلکین} \\ \Rightarrow 5 \times 12 + 8 \times 1 = 68 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{58}{68} < 1$$



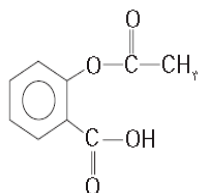
## ۷۵- گزینه ۳»

ابتدا ظرفیت گرمایی کل (آب و گرماسنج) را محاسبه می‌کنیم:

$$C_{\text{کل}} = mc_{\text{آب}} + C_{\text{گرماسنج}} = \left( \frac{2000 \times 4}{1000} \right) + 1/6$$

$$= 10 \text{ kJ} \cdot \text{C}^{-1}$$

حال گرمای آزاد شده از سوختن ۸ گرم متانول را هم حساب می‌کنیم:



در این ترکیب، گروه‌های استری و اسیدی مشاهده می‌شود. تعداد جفت الکترون ناپیوندی آن برابر ۸ می‌باشد که متعلق به اکسیژن‌ها است. فرمول شیمیایی آسپرین  $C_9H_8O_4$  است. (شامل ۲۱ اتم)

به خاطر وجود اتم **H** متصل به **O** در آسپرین، بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود.

#### ۷۹- گزینه «۴»

فقط مورد آخر نادرست است. بخش ناقطبی ویتامین **A** بیش‌تر از ویتامین **C** است بنابراین بر هم‌کنش بین ذره‌ای آن کم‌تر است. ویتامین **D** در آب، نامحلول و ویتامین **K** در چربی به خوبی حل می‌شود. اسیدهای آلی مانند الکل‌ها تا پنج کربن در آب محلول‌اند.

#### ۸۰- گزینه «۴»

ماده **A** همان  $CH_2 = \underset{\text{Cl}}{\text{CH}}$  با جرم مولی  $62/5$  گرم و ماده **C** نیز پروپن با جرم مولی  $42$  گرم است. بنابراین تفاوت جرم این دو ماده برابر  $20/5$  گرم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: فرآورده واکنش (۲)،  $CH_3 - \underset{\text{Cl}}{\text{C}} = \text{CH} - \text{CH}_3$  است که ۲- کلرو-۲- بوتن نام دارد.

گزینه «۳»: ماده **C** همان پروپن  $C_3H_6$  است که از پلیمر آن برای تهیه سرنگ استفاده می‌شود.

$$? \text{ kJ} = 8gCH_3OH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{32gCH_3OH} \times \frac{720 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_3OH} = 180 \text{ kJ}$$

$$q = C\Delta T \Rightarrow 180 = 10\Delta T \Rightarrow \Delta T = 18^\circ C$$

$$\Delta T = T_f - T_i \Rightarrow 18 = T_f - 25 \Rightarrow T_f = 43^\circ C$$

#### ۷۶- گزینه «۱»

برای تعیین آنتالپی واکنش  $\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO(g)$  تغییرات زیر را بر واکنش‌های داده شده اعمال می‌کنیم:

واکنش اول بر ۴ تقسیم می‌شود. واکنش دوم برعکس شده و بر ۲ تقسیم می‌شود و واکنش سوم برعکس و بر ۴ تقسیم می‌شود. بدین ترتیب آنتالپی واکنش مورد نظر طبق قانون هس به صورت زیر قابل محاسبه می‌باشد:

$$\Delta H^\circ_{NO} = \frac{532}{4} - \frac{141}{2} + \frac{110}{4} = +90 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

#### ۷۷- گزینه «۱»

تا ۳۰ ثانیه اول هنوز سرعت واکنش ثابت است.

$$0/15 = -\frac{n_2 - 15}{30} \Rightarrow 4/5 = -n_2 + 15 \Rightarrow n_2 = 10/5$$

در پایان دقیقه اول مقدار  $N_2O$  به ۶ مول می‌رسد:

$$0/15 = \frac{-(n_2 - 15)}{60} \Rightarrow n_2 = 6 \text{ mol}$$

زمانی که ۹۵ درصد  $N_2O$  مصرف شود، ۵ درصد از آن باقی می‌ماند که برابر است با:

$$15 \times \frac{5}{100} = 0/75 \text{ mol } N_2O$$

زمان (min)	۰	۱	۲	۳	۴
mol $N_2O$	۱۵	۶	۳	۱/۵	۰/۷۵

#### ۷۸- گزینه «۲»