

# دفترچه پاسخ تشریحی

## آزمون هدیه ۱۳ تیر ماه



### دوازدهم تجربی

تلاشی در مسیر موفقیت

| نام درس                                                                        | نام مسئول درس آزمون | نام مسئول درس مستندسازی |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| زیست‌شناسی                                                                     | مهدی جبّاری         | مهسا هاشمی              |
| فیزیک                                                                          | پرهام امیری         | حسام نادری              |
| شیمی                                                                           | ارشیا انتظاری       | الهه شهبازی             |
| ریاضی                                                                          | مانی موسوی          | سمیه اسکندری            |
| مدیر تولید آزمون: زهرا سادات غیاثی – مسئول دفترچه تولید آزمون: عرشیا حسین‌زاده |                     |                         |
| مدیر مستندسازی: محیا اصغری – مسئول دفترچه مستندسازی: سمیه اسکندری              |                     |                         |

با تلگرام گروه تجربی همراه باشید

@zistkanoon2 : تلگرام



## زیست‌شناسی ۱

## ۱- گزینه «۳»

(علی پوهری)

تولیدمثل برای اولین بار در سطح سلول مشاهده می‌شود. در جانداران تک‌سلولی، در اولین سطح سازمان‌یابی حیات (یعنی یاخته که در این جانداران معادل فرد است)، تولیدمثل رخ می‌دهد. واحدهای ساختار و عمل در جانداران، سلول‌ها هستند. اگر جاندار را تک‌سلولی را در نظر بگیریم، بعد از سطح فرد (یا همان یاخته)، تعامل بین افراد هم‌گونه (سطح جمعیت) مشاهده می‌شود و اگر جاندار را پرسلولی را در نظر بگیریم، پس از سطح سلول، به تعامل سلول‌ها برای تشکیل بافت می‌رسیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، سطح جمعیت (سطح ۶) اولین سطحی است که در آن گوزن‌هایی (پستاندار) با ظاهر متفاوت مشاهده می‌شود. تعامل عوامل زنده و غیرزنده در سطح بوم‌سازگان (سطح ۸) دیده می‌شود.

گزینه «۲»: اقلیم‌های متفاوت در زیست‌کره مشاهده می‌شود. در زیست‌بوم بخش‌های غیرزنده‌ای مشاهده می‌شوند که این بخش‌ها توانایی کنترل محیط درونی خود (هم‌ایستایی) را ندارند.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، زیست‌بوم از چند بوم سازگان تشکیل شده‌اند. جاندارانی که نمی‌توانند با هم تولیدمثل کنند، مربوط به یک گونه نیستند. در اجتماع برای اولین بار جاندارانی از گونه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷ و ۸)

## ۲- گزینه «۱»

(امیرضا صدریکنا)

هر نایژک انتهایی در انتها به نایژک‌های مبادله‌ای ختم می‌شود و هر نایژک مبادله‌ای در انتها به حبابک‌ها و کیسه‌های حبابکی منتهی می‌شود که هر دو ساختار توانایی تبادل گازهای تنفسی را دارند. پس نایژک‌های انتهایی و مبادله‌ای هر دو به ساختارهایی با توانایی تبادل گازهای تنفسی ختم می‌شوند. (یاخته‌های سازنده نایژک مبادله‌ای، توانایی تبادل گازهای تنفسی با خون را دارند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: مژک‌های نایژه انتهایی ذرات را به دام انداخته و به سمت حلق (نه لزوماً بالا) می‌رانند تا دفع شود. در مورد نایژک‌های بالاتر از محل دو شاخه شدن نای برای این کار ذرات را به سمت پایین هدایت می‌کنند.

گزینه «۳»: نایژک انتهایی و مبادله‌ای هر دو در ساختار خود فاقد غشوف هستند و به همین دلیل با تنگ و گشاد شدن خود می‌توانند مقدار هوای ورودی را خروجی را تنظیم کنند.

گزینه «۴»: مخاط مژک‌دار در نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد؛ بنابراین به طور طبیعی در کیسه‌های حبابکی، ترشحات مخاطی وجود ندارد.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

## ۳- گزینه «۴»

(امیرمسین فرم)

تبادل مواد بین خون و بافت‌ها در مویرگ‌ها انجام می‌شود. مولکول‌های مواد ممکن است از غشای یاخته‌های پوششی مویرگ و یا از فاصله‌های بین این

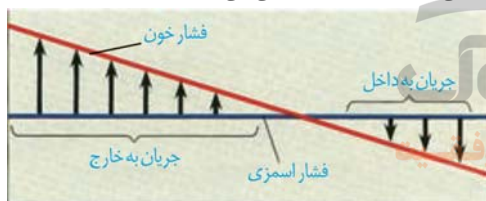
یاخته‌ها عبور کنند. در ابتدای سرخرگی مویرگ، فشارخون که به آن فشار تراوشی می‌گویند. باعث خروج مواد از مویرگ می‌شود. در این جا بخشی از خونابه به جز مولکول‌های درشت از مویرگ خارج و به بافت وارد می‌شوند. در نتیجه خروج خونابه، فشار اسمزی درون مویرگ به تدریج افزایش می‌یابد؛ به طوری که در بخش سیاهرگی مویرگ، فشار اسمزی درون مویرگ از فشار اسمزی بافت‌های اطراف آن بیشتر است، در حالی که فشار تراوشی خون نیز کمتر است. در نتیجه آب همراه با مولکول‌های متفاوت از جمله مواد دفعی یاخته‌ها وارد مویرگ می‌شوند. کمبود پروتئین‌های خون و افزایش فشارخون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش دهد. در نتیجه، بخش‌هایی از بدن، متورم می‌شوند که به این حالت «خیز» یا «ادم» می‌گویند. مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات نیز می‌تواند به خیز منجر شود. در صورت بروز سکنه قلبی، فشار تراوشی کمتر شده و در نتیجه خروج مواد از خون نیز کاهش می‌یابد. در نتیجه، می‌توان گفت که احتمال ایجاد ادم یا خیز کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که برابری فشار اسمزی و فشار تراوشی، با توجه به شکل ۱۳ فصل ۴ کتاب زیست ۱، در نقطه‌ای نزدیک به انتهای سیاهرگی رخ می‌دهد، نه سرخرگی!

گزینه «۲»: با کاهش میزان آب موجود در خون، فشار اسمزی خونابه افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: با توجه به شکل زیر، مشخص است که فشار اسمزی در انتهای سیاهرگی، بیش‌تر از فشار تراوشی می‌باشد.



(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۵۸)

## ۴- گزینه «۳»

(علیرضا رهبر)

حجم ۴ نشان‌دهنده هوای باقی‌مانده است. هوای باقی‌مانده مقدار هوایی است که پس از یک بازدم عمیق در شش‌ها باقی می‌ماند. در بازدم عمیق ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در حال استراحت و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حال انقباض هستند. دقت کنید که در روش دم‌سنجی امکان محاسبه حجم هوای باقی‌مانده وجود ندارد، زیرا این حجم هیچگاه از شش‌ها خارج نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حجم ۱ نشان‌دهنده حجم ذخیره دمی است. حجم ذخیره دمی مقدار هوایی است که پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق وارد شش‌ها می‌شود. هوای

مرده بخشی از آخرین هوای دمی است که در بخش هادی باقی مانده و به حبابک‌ها وارد نمی‌شود. بنابراین پس از یک دم عمیق، هوای مرده جزئی از حجم ذخیره دمی خواهد بود.

گزینه «۲»: در دم‌نگاره داده شده، شماره ۲ حجم جاری و شماره ۳ حجم ذخیره بازدمی را نشان می‌دهند. حجم جاری مقدار هوایی است که در یک دم

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سویا ریشه با ریزوبیوم همزیستی دارد. ریشه دو لپه‌ای‌ها دارای آوندهای چوبی ستاره‌ای شکل و پوست ضخیم می‌باشد.  
گزینه «۲»: واکنش تبدیل نیترات به آمونیوم درون ریشه رخ می‌دهد. در ریشه تک‌لپه‌ای‌ها می‌توان ساختار منشعب از استوانه‌ آوندی مشاهده کرد. همچنین یاخته‌های سطح خارجی ریشه نسبت به یاخته‌های درونی‌تر، کوچک‌ترند.  
گزینه «۳»: عدسک‌های درخت گردو در ساقه وجود دارند. در ساقه دولپه‌ای‌ها، دسته‌های آوندی به‌صورت قرار گرفته بر روی یک دایره مشاهده می‌شوند و یاخته‌های پارانشیمی در مرکز آن (مغز ساقه) دیده می‌شوند.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳ و ۹۹ و ۱۰۳)

#### ۷- گزینه «۱»

(امپریا صدریکتا)

هر نایژک انتهایی در انتها به نایژک‌های مبادله‌ای ختم می‌شود و هر نایژک مبادله‌ای در انتها به کیسه‌های حبابی منتهی می‌شود که هر دو ساختار توانایی تبادل گازهای تنفسی را دارند. پس نایژک‌های انتهایی و مبادله‌ای هر دو به ساختارهایی با توانایی تبادل گازهای تنفسی ختم می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

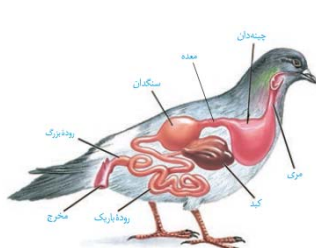
گزینه «۲»: در حبابک‌ها گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام ماکروفاژها مستقر شده‌اند که باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند. این یاخته‌ها نه فقط در کیسه‌های حبابی شش‌ها، بلکه در دیگر نقاط بدن (مانند نایژک‌های انتهایی) نیز حضور دارند.  
گزینه «۳»: نایژک انتهایی و مبادله‌ای هر دو در ساختار خود فاقد غضروف هستند و به همین دلیل با تنگ و گشاد شدن خود می‌توانند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کنند.

گزینه «۴»: در گردش خون ساده خون اکسیژن‌دار به یکباره به تمام مویرگ‌های اندام‌ها منتقل می‌شود. پرندها سیستم گردش خون مضاعف دارند.

(تبدیلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

#### ۸- گزینه «۳»

(مسن علی ساقی)



شکل مربوط به لوله گوارش پرنده دانه‌خوار است و بخش‌های شماره ۱ تا ۴، به ترتیب چینه‌دان، معده، کبد و روده باریک هستند. بخشی از دستگاه گوارش گاو که معادل بخش شماره ۲ در شکل

سؤال است، معده می‌باشد. در لوله گوارش گاو، بخش‌هایی که غذا بیش از یکبار وارد آن‌ها می‌شود، عبارتند از دهان، مری، سیرابی و نگاری. بخش‌های بعدی لوله گوارش صرفاً غذای کاملاً جویده شده را از درون خود عبور می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخشی از روده بزرگ که به راست‌روده منتهی می‌شود، کولون پایین‌رو است که در نیمه چپ بدن قرار دارد.  
گزینه «۲»: بخشی از دستگاه گوارش ملخ که معادل بخش شماره ۴ است، روده می‌باشد. روده ملخ همانند راست‌روده آن، نقشی در جذب مواد غذایی گوارش‌یافته ندارد.

عادی (انقباض دیافراگم و ماهیچه بین دنده‌ای خارجی) وارد و در یک بازدم عادی (استراحت دیافراگم و ماهیچه بین دنده‌ای خارجی) خارج می‌شود تا پس از عبور از دستگاه دم‌سنج، مقدار آن مشخص شود. حجم ذخیره بازدمی نیز مقدار هوایی است که با یک بازدم عمیق (استراحت دیافراگم و ماهیچه بین دنده‌ای خارجی و انقباض ماهیچه بین دنده‌ای داخلی و شکمی) خارج می‌شود. بنابراین هر دو حجم برای ثبت شدن نیاز به استراحت دیافراگم دارند.  
گزینه «۴»: منطقه مشخص شده برای شماره ۵، نشان‌دهنده مجموع چند حجم تنفسی است که به آن ظرفیت تنفسی گفته می‌شود.

شماره ۵ نشان‌دهنده ظرفیت حیاتی است که برای ثبت آن لازم است ابتدا ماهیچه‌های دیافراگم، بین دنده‌ای خارجی و گردنی منقبض شوند تا حجم ذخیره دمی ثبت شود و سپس این ماهیچه‌ها به حالت استراحت درآمده و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و شکمی منقبض شوند تا حجم ذخیره بازدمی ثبت شود و مجموع این حجم‌ها ظرفیت حیاتی را تشکیل دهد. یعنی برای ثبت ظرفیت حیاتی به انقباض همه ماهیچه‌های درگیر در فرایند تنفس نیاز است.

(تبدیلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۳)

#### ۵- گزینه «۲»

(شروین مصوری)

در بخش‌های سبز گیاه، یاخته‌های نگهبان روزنه در سامانه بافت پوششی و یاخته‌های بافت پارانشیمی در سامانه بافت زمینه‌ای، دارای سبزینه بوده و می‌توانند به فتوسنتز بپردازند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سامانه بافت زمینه‌ای، یاخته‌های اسکرانشیم دارای دیواره چوبی شده ضخیم می‌باشند. در سامانه بافت آوندی هم یاخته‌های آوند چوبی این ویژگی را دارند.

گزینه «۳»: کلاهی که موجود در انتهای ریشه به محافظت از مریستم نخستین ریشه می‌پردازد. سامانه بافت پوششی هم با احاطه کردن یاخته‌های سازنده ریشه از آن‌ها در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر محافظت می‌نماید.

گزینه «۴»: یاخته‌های آوند آبکش، هسته خود را از دست داده‌اند اما زنده می‌باشند. در کلاهی که ریشه یاخته‌های زنده فاقد هسته مشاهده نمی‌شود.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

#### ۶- گزینه «۴»

(رضا نوری)

ابتدا توجه کنید که با توجه به مطالب و شکل‌های کتاب زیست ۱، نعنا، گوجه‌فرنگی و خرفره دولپه‌ای هستند و گندم تک‌لپه‌ای می‌باشد. ساقه گونرا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد. ادامه این گزینه ویژگی ساقه گیاهان تک‌لپه‌ای است و در ارتباط با گیاه نعنا صدق نمی‌کند.



گزینه «۴»: بخش ۱ معادل چینه‌دان ملخ است. در ملخ، چینه‌دان فاقد توانایی تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی است.  
(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۶، ۳۱ و ۳۲)

## ۹- گزینه «۲»

دریچه‌های سینی در زمان انقباض بطنی باز می‌شوند و حدود ۰/۳ ثانیه باز می‌مانند. این دریچه‌ها طی استراحت عمومی (۴/۰ ثانیه) و انقباض دهلیز (۱/۰ ثانیه) بسته هستند؛ بنابراین می‌توان گفت این دریچه‌ها در پایان استراحت بطنی بسته هستند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دریچه‌های دهلیزی بطنی در اوایل استراحت عمومی باز می‌شوند و به هنگام انقباض دهلیزها نیز باز هستند.  
گزینه «۳»: در هنگام انقباض بطنی و استراحت عمومی، دهلیزها در حال استراحت هستند. در زمان انقباض بطنی، خون از دهلیزها وارد بطن‌ها نمی‌شود، ولی در زمان استراحت عمومی به دلیل باز بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی، خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود.  
گزینه «۴»: صدای اول (بوم) قوی، گنگ و طولانی‌تر است و ناشی از بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها می‌باشد.  
(گوارش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

## ۱۰- گزینه «۳»

تولیدمثل برای اولین بار در سطح سلول مشاهده می‌شود. در جانداران تک‌سلولی، در اولین سطح سازمان‌یابی حیات (یعنی یاخته که در این جانداران معادل فرد است)، تولیدمثل رخ می‌دهد. واحدهای ساختار و عمل در جانداران، سلول‌ها هستند. اگر جاندار را تک‌سلولی را در نظر بگیریم، بعد از سطح فرد (یا همان یاخته)، تعامل بین افراد هم‌گونه (سطح جمعیت) مشاهده می‌شود و اگر جاندار را پرسلولی را در نظر بگیریم، پس از سطح سلول، به تعامل سلول‌ها برای تشکیل بافت می‌رسیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، سطح جمعیت (سطح ۶) اولین سطحی است که در آن گوزن‌هایی (پستاندار) با ظاهر متفاوت مشاهده می‌شود. تعامل عوامل زنده و غیرزنده در سطح بوم‌سازگان (سطح ۸) دیده می‌شود.

گزینه «۲»: اقلیم‌های متفاوت در زیست‌کره مشاهده می‌شود. در زیست‌بوم بخش‌های غیرزنده‌ای مشاهده می‌شوند که این بخش‌ها توانایی کنترل محیط درونی خود (هم‌ایستایی) را ندارند.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، در زیست‌کره می‌توانیم جاندارانی را مشاهده کنیم که کمترین تشابه را به هم دارند. جاندارانی که نمی‌توانند با هم تولیدمثل کنند، مربوط به یک گونه نیستند. در اجتماع برای اولین بار جاندارانی از گونه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند.  
(دنیای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸)

## زیست‌شناسی ۲

## ۱۱- گزینه «۲»

موارد «د» و «ب» درست است. بررسی موارد:  
مورد «الف»: در قله نمودار پتانسیل عمل، هر دو نوع کانال دریچه‌دار بسته بوده و کانال‌های نشستی و پمپ سدیم-پتاسیم در تبادل یون‌ها نقش دارند.  
مورد «ب»: زمانی که اختلاف پتانسیل غشا از  $-70$  به سوی صفر می‌رود، یا زمانی که از  $+30$  به سوی صفر می‌رود (به طور کلی نزدیک شدن به اختلاف

پتانسیل صفر) شاهد کاهش اختلاف پتانسیل هستیم. که در هر دو حالت از طریق کانال‌های نشستی شاهد خروج پتاسیم هستیم.

مورد «ج»: اگر نیفتادی تو دام یعنی کارت درسته. صورت سؤال گفته دندریت یک نورون حرکتی، ما در دندریت نورون حرکتی میلین نداریم چه برسه به هدایت جهشی.

مورد «د»: ورود سدیم به داخل یاخته همواره از طریق کانال‌های نشستی رخ می‌دهد.  
(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ تا ۶)

## ۱۲- گزینه «۱»

ذکر شود که تنها مورد «د» درست است. بررسی موارد:  
مورد «الف»: یاخته‌های عدسی و قرینه دارای اندامکی بنام میتوکندری هستند که دو غشا دارد و تأمین انرژی را انجام می‌دهد.  
مورد «ب»: هسته یاخته‌های ماهیچه اسکلتی اطراف کره چشم در حاشیه یاخته قرار دارد.

مورد «ج»: عنبیه در دو طرف خود با زلالیه در ارتباط است که ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی آن تحت تأثیر اعصاب خود مختار هستند.  
مورد «د»: عدسی فقط از سطح پشتی با زجاجیه در تماس است که توسط تارهای آویزی به ماهیچه‌های صاف جسم مژگانی متصل است.  
(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

## ۱۳- گزینه «۳»

گیرنده‌های حسی انسان بر اساس نوع محرک در پنج دسته کلی طبقه‌بندی می‌شوند: گیرنده‌های مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد.  
فعالیت گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد. نشستن (حالت سکون) طولانی مدت موجب آسیب دیدن پوست و در نتیجه تحریک گیرنده‌های درد می‌شود. اما گیرنده‌های درد در دسته گیرنده‌های مکانیکی قرار ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده‌های حس وضعیت در پوست یافت نمی‌شوند و جزو حواس پیکری هستند. این گیرنده‌ها از نوع مکانیکی می‌باشند. گیرنده‌هایی که در شنیدن نقش دارند نیز، مکانیکی هستند.

گزینه «۲»: تعداد گیرنده‌های تماس در بخش‌هایی مانند نوک انگشتان و لب‌ها بیشتر است. پدیده سازش گیرنده‌های فشار در پوست، موجب می‌شود وجود لباس را روی بدن حس نکنیم. گیرنده‌های تماس و فشار هر دو از نوع مکانیکی هستند.

گزینه «۴»: مطابق شکل ۲ فصل ۲ کتاب زیست ۲، گیرنده‌های فشار نسبت به سایر گیرنده‌های موجود در پوست در عمق بیشتری قرار دارند. گیرنده‌های فشار از نوع مکانیکی هستند. همچنین، گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، به کشیده شدن (نوعی محرک مکانیکی) حساس‌اند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ و ۳۰)

## ۱۴- گزینه «۴»

پرتوهای نوری که از اجسام به چشم می‌رسند، به ترتیب از محیط‌های شفاف اشک، قرینه، زلالیه، عدسی و زجاجیه عبور می‌کنند و در انتها به شبکیه که

(فسن قائمی)

مورد «د»: با اتصال ناقل عصبی آزاد شده از پایانه آکسون یاخته عصبی در سیناپس بین نورون و یاخته ماهیچه‌ای، به گیرنده‌های موجود در سطح تار ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود. با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم (یون مؤثر در فرایند انعقاد خون) از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می‌شود. توجه داشته باشید که بین یاخته عصبی و تار ماهیچه‌ای، هیچگاه سیناپس مهاری نداریم و استراحت ماهیچه‌ها با عدم ارسال پیام عصبی به آن‌ها رقم می‌خورد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

## ۱۷- گزینه «۲»

(پواد ابازرلو)

موارد «ب» و «ج» عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: هورمون‌های سیتوکینین و جیبرلین با تحریک تقسیم یاخته‌های باعث کاهش مدت زمان چرخه سلولی می‌شوند. این هورمون‌ها برخلاف هورمون اکسین، در پدیده نورگرایی نقشی ندارند.

مورد «ب»: هورمون‌های اکسین و جیبرلین باعث تولید میوه‌های بدون دانه می‌شوند؛ در حالی که هورمون‌های اکسین و اتیلن در چیرگی راسی نقش دارند.

مورد «ج»: هورمون‌های جیبرلین و اتیلن به ترتیب در هنگام رویش دانه و ریزش برگ، باعث آزادسازی آنزیم‌های تجزیه کننده می‌شوند. در این میان، فقط جیبرلین باعث درشت شدن میوه‌ها می‌شود.

مورد «د»: هورمون اکسین باعث جلوگیری از ریزش برگ‌ها می‌شود. هورمون‌های اکسین، جیبرلین و اتیلن با اثر بر یاخته‌های تشکیل دهنده میوه، باعث تغییر فعالیت آن‌ها می‌شوند.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۵)

## ۱۸- گزینه «۳»

(علی شریفی آرفلو)

شکل سؤال، مرحله متافاز میوز ۱ را نشان می‌دهد.

با توجه به شکل، سلول جانوری است؛ زیرا دارای سانتزیول است. در سلول‌های جانوری برخلاف گیاهی، رشته‌های دوک توسط سانتزیول‌های عمود برهم، در مرحله پروفاز ساخته می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پروفاز نیز پروتئازهایی در حال تجزیه غشای هسته و شبکه آندوپلاسمی می‌باشند.

گزینه «۲»: در مرحله متافاز میوز ۲، کروموزوم‌ها همچنان دوکروماتیدی هستند.

گزینه «۴»: شکل نشان دهنده سلول جانوری است؛ تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری توسط ریزکیسه‌های پایه‌گذار لان انجام نمی‌شود.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶، ۹۲، ۹۳)

## ۱۹- گزینه «۲»

(نیمیا شکورزاده)

موارد «الف» و «ج» نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: در روز ۱۴ دوره جنسی طی تخمک‌گذاری، مایع اشغال کننده بخش اعظم فضای مرکزی انبناک بالغ آزاد می‌شود. هورمون جنسی مؤثر در تنظیم بازخوردی مثبت استروژن می‌باشد. (پروژسترون نقشی در تنظیم

نازک‌ترین لایه کره چشم انسان است، برخورد می‌کنند. دومین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که این پرتوها از محیط اشک خارج و به قرنیه وارد می‌شوند. قرنیه به طور مستقیم توسط زلالیه تغذیه می‌شود. زلالیه از مویرگ‌های مربوط به دومین لایه کره چشم (لایه میانی) ترشح می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که قرنیه به طور غیرمستقیم (نه مستقیم) توسط لایه میانی کره چشم تغذیه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سومین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که پرتوهای نور از قرنیه خارج و به زلالیه وارد شوند که توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها را در هسته دارند.

گزینه «۲»: اولین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که نور از هوا وارد اشک می‌شود. اشک دارای آنزیم لیپوزیم است که دیواره یاخته‌ای باکتری‌ها را تخریب می‌کند و در نخستین خط دفاع غیراختصاصی بدن نقش دارد.

گزینه «۳»: چهارمین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که پرتوهای نوری از زلالیه خارج و به عدسی وارد شوند. زلالیه دائماً توسط مویرگ‌های خونی تولید می‌شود تا علاوه بر تغذیه یاخته‌های قرنیه و عدسی، مواد زائد و دفعی آن‌ها را نیز دور کند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

## ۱۵- گزینه «۴»

(پیمان رسولی)

نورون‌های رابط و حرکتی دارینه‌های منشعب در دستگاه عصبی مرکزی دارند، اما تنها نورون‌های حرکتی با سلول‌های ماهیچه‌ای سیناپس تشکیل می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ زیست ۲، نورون‌های رابط و حسی هسته گرد دارند. هسته نورون‌ها در جسم یاخته‌ای قرار دارد و جسم یاخته‌ای نورون حسی قطعاً خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد. نورون‌های حسی می‌توانند پیام‌های عصبی را از گیرنده‌های حسی دریافت کنند.

گزینه «۲»: آسه نورون رابط به طور کامل درون دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد. نورون رابط بین نورون‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کند.

گزینه «۳»: طبق شکل ۳ فصل ۱ زیست ۲، دارینه و آسه به یک نقطه از جسم یاخته‌ای نورون حسی متصل هستند. نورون حسی می‌تواند پیام را به دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) ارسال کند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ و ۱۵)

## ۱۶- گزینه «۲»

(علی عبدالهی مقدم)

موارد «ج» و «د» صحیح هستند. بررسی موارد:

مورد «الف»: در این انعکاس، یک ماهیچه اسکلتی (دو سر بازو) منقبض می‌شود. بخش پیکری (نه خودمختار) دستگاه عصبی حرکتی، پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند.

مورد «ب»: دقت کنید که در این انعکاس، نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه سهرس توسط ناقل عصبی آزاد شده از نورون رابط پیش از خود، مهار شده و در نتیجه اساساً ناقل عصبی آزاد نمی‌کند.

مورد «ج»: در سیناپس مهاری بین نورون رابط و نورون حرکتی منتهی به ماهیچه سهرس در نخاع، از نورون رابط ناقل عصبی مهاری آزاد می‌شود و پتانسیل الکتریکی یاخته پس سیناپسی را تغییر می‌دهد، اما موجب ایجاد پتانسیل عمل در آن نمی‌شود.

اگر بخواهیم به حجم مساوی از هر مایع درون ظرف بریزیم:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{روغن}} = V_{\text{نفت}} = 3L$$

$$m_{\text{کل}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} + \rho_{\text{نفت}} V_{\text{نفت}} + \rho_{\text{روغن}} V_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{کل}} = 1000 \times \frac{3}{1000} + 800 \times \frac{3}{1000} + 700 \times \frac{3}{1000}$$

$$\Rightarrow m_{\text{کل}} = 3 + 2 + 2 = 7 \text{ kg}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

### ۲۳- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا ارتفاع ستون آب معادل فشار  $\Delta h \text{ cmHg}$  را حساب می کنیم:

$$\Delta P = (\rho g h)_{\text{آب}} = \Delta h \text{ cmHg} \Rightarrow (\rho_1 h_1)_{\text{آب}} = (\rho_2 h_2)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 1 \times h = 5 \times 13 / 6 \Rightarrow h = 6 \text{ cm}$$

یعنی ارتفاع ستون آب درون ظرف باید به  $6 \text{ cm}$  برسد، داریم:

$$\Delta h = 76 - 6 = 70 \text{ cm}$$

بنابراین باید از ارتفاع آب بکاهیم، داریم:

$$m = \rho \Delta V = \rho A \Delta h = 1 \times 10 \times 8 = 80 \text{ g}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

### ۲۴- گزینه «۱»

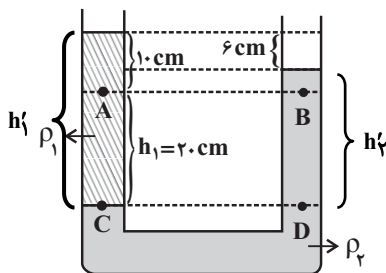
(زهره آقاممیری)

فشار در دو نقطه هم تراز  $C$  و  $D$  برابر است، بنابراین:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_1 g h_1 = P_B + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = (\rho_2 - \rho_1) g h_2 \Rightarrow 400 = (\rho_2 - \rho_1) \times 10 \times 0.2$$

$$\Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad (1)$$



از طرفی در نقاط  $C$  و  $D$  همچنین می توان نوشت:

$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_1 h_1' = \rho_2 h_2' \Rightarrow \rho_1 \times 30 = \rho_2 \times 20$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 1.5 \rho_1$$

$$\xrightarrow{(1)} 0.5 \rho_1 = 200 \Rightarrow \rho_1 = 400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0.4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۸)

### ۲۵- گزینه «۱»

(سعید طاهری پروینی)

با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، گلوله در لحظه پرتاب فقط انرژی جنبشی و در حالتی که در ارتفاع اوج خود قرار دارد، فقط انرژی پتانسیل گرانشی دارد.

باز خوردی مثبت ندارد) هورمون استروژن قبل از تخمک گذاری، توسط یاخته های فولیکولی تحت تأثیر هورمون  $\text{FSH}$  ترشح می شود و بعد از تخمک گذاری، توسط جسم زرد تحت تأثیر هورمون  $\text{LH}$  تولید و ترشح می شود.

مورد «ب»: کوریون و آمینیون پرده های اصلی محافظت کننده از جنین هستند. کوریون پرده بیرونی محسوب می شود. توجه کنید که آنزیم های هضم کننده دیواره رحم حین جایگزینی، توسط یاخته های تروفوبلاست ترشح می شود، نه کوریون. مورد «ج»: طبق شکل ۱۵ فصل ۷ کتاب زیست ۲، پیش از جایگزینی بلاستوسیت، توده درونی تقسیمات میتوزی را آغاز کرده است.

مورد «د»: آغاز کاهش ضخامت دیواره رحم، در هفته چهارم و چند روز مانده به آغاز خون ریزی رخ می دهد. اووسیت اولیه در حوالی روز تخمک گذاری (۱۴) دوره جنسی بعدی تقسیم میوز ۱ را تکمیل می کند و دو یاخته هاپلوئید (اووسیت ثانویه و جسم قطبی اول) را تشکیل می دهد. در حد فاصل بین این دو اتفاق، افزایش ترشح پروژسترون مشاهده نمی شود.

(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۰)

### ۲۰- گزینه «۴»

(مهدامین بیکی)

در روش قلمه زدن، می توان از هورمون اکسین به منظور تحریک ریشه زایی استفاده کرد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در ریشه درخت آلبالو و زمین ساقه زنبق و غده می توان جوانه هایی را مشاهده کرد که در زیر خاک قرار گرفته اند. درخت آلبالو توسط ساقه های تمایز یافته تولید مثل غیر جنسی نمی کند.

گزینه «۲»: زنبق گیاهی تک لپه بوده و در برش عرضی ساقه آن، مغز ساقه مشاهده نمی شود.

گزینه «۳»: در ارتباط با گیاهان تک لپه (مانند زنبق) صحیح نمی باشد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۹۰ و ۹۲)

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۲۰ تا ۱۲۷، ۱۲۲ و ۱۲۸، ۱۴۰ تا ۱۴۳)

### فیزیک ۱

### ۲۱- گزینه «۴»

(شارمین ویسی)

دو کمیت فیزیکی را زمانی می توان با یکدیگر جمع کرد که از یک جنس باشند. در این حالت حاصل جمع دو کمیت نیز از همان جنس خواهد شد. داریم:

$$[A] = W = \frac{J}{s} = \frac{N \cdot m}{s} = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{m}}{s} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} \quad (*)$$

$$[A] = \frac{[B][C]^2}{[D]^3} \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(**)(*)} [B] = \text{kg}, [C] = \text{m}, [D] = \text{s}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه های ۷ تا ۱۱)

### ۲۲- گزینه «۲»

(بهنام رستمی)

با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$m = \rho V \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} + \rho_{\text{نفت}} V_{\text{نفت}} = 8 / \text{kg}$$

$$\Rightarrow 1000 \times \frac{1}{2} V + 800 \times \frac{1}{2} V = 8 / \text{kg} \Rightarrow 900 V = 8 /$$

$$\Rightarrow V = 9 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 9L$$

(غلامرضا ممی)

### ۲۸- گزینه «۱»

به کمک رابطه کلین بر حسب درجه سلسیوس، داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{\theta_2 + 273}{\theta_1 + 273} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{3\theta_1 + 273}{\theta_1 + 273} \Rightarrow \theta_1 = 91^\circ\text{C}$$

این دما بر حسب درجه فارنهایت برابر است با:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{\theta=91^\circ\text{C}} F = \frac{9}{5} \times 91 + 32 = 195 / 8^\circ\text{F}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

(سیدمیلاد میری)

### ۲۹- گزینه «۲»

در شکل (۱) با کاهش دمای یکسان، توپ وارد حلقه می‌شود یعنی کاهش قطر توپ بیشتر است و بنابراین ضریب انبساط طولی A بیشتر است. در شکل (۲) با افزایش دمای یکسان، توپ از حلقه عبور می‌کند، پس افزایش قطر حلقه بیشتر است. یعنی ضریب انبساط طولی بیشتری دارد. بنابراین:

$$\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

(عبدالرضا امینی نسب)

### ۳۰- گزینه «۱»

آب صفر درجه سلسیوس به عنوان جسم گرم، گرما از دست می‌دهد و ابتدا به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل و یخ صفر درجه سلسیوس به دست آمده نیز به یخ  $-2^\circ\text{C}$  تبدیل می‌شود. از طرفی یخ  $-10^\circ\text{C}$  به یخ  $-2^\circ\text{C}$  تبدیل می‌شود.

$$\text{یخ } -10^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{یخ } -2^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{یخ } -2^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_3} \text{آب } 0^\circ\text{C}$$

جرم آب که به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود را  $m'$  می‌نامیم:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow -m' L_F + m' c \Delta\theta' + (m c \Delta\theta) = 0$$

$$\Rightarrow -m'(320) + m' \times 2 \times (-2) + 110 \times 2 \times (8) = 0$$

$$\Rightarrow -324m' = -1240 \Rightarrow m' = 40\text{g}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۶)

## فیزیک ۲

(عبدالرضا امینی نسب)

### ۳۱- گزینه «۲»

مطابق شکل زیر، میدان الکتریکی  $\vec{E}$  برآیند دو میدان الکتریکی عمود بر هم  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  است، بنابراین بار  $q_1$  مثبت و بار  $q_2$  منفی است.

$$\tan 45^\circ = \frac{E_2}{E_1} = \frac{k \frac{|q_2|}{r_2^2}}{k \frac{|q_1|}{r_1^2}} \Rightarrow \tan 45^\circ = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{2}{6}\right)^2 \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = 9 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -9$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

با استفاده از قانون پایستگی انرژی داریم:

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = E_2 - E_1 \Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = (0 + mgh_2) - \left(\frac{1}{2}mv_1^2 + 0\right)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = m \times 10 \times 16 - \frac{1}{2}m \times 20^2 = -40m$$

از آن جایی که طبق رابطه کار ( $W = Fd \cos \theta$ )، کار نیروی مقاومت در مسیر رفت و برگشت برابر است، در نتیجه در مسیر برگشت نیز  $40m$  از انرژی مکانیکی کاهش می‌یابد:

$$E_2 = E_1 - 40m = 120m$$

در نتیجه داریم:

$$E_2 = K_2 + U_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + 0 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = 120m$$

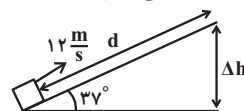
$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{240} = 4\sqrt{15} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۲)

### ۲۶- گزینه «۱»

(زهره آقاممدری)

ابتدا تغییر ارتفاع جسم را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta U = mg\Delta h \quad \frac{\Delta U = 90\text{J}}{m = \frac{3}{2}\text{kg}}$$

$$90 = \frac{3}{2} \times 10 \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = 6\text{m}$$

اکنون حداکثر جابه‌جایی جسم روی سطح شیبدار را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin 37^\circ = \frac{\Delta h}{d} \Rightarrow d = \frac{6}{0.6} = 10\text{m}$$

حال با استفاده از قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$W_{f_k} = E_2 - E_1 = \Delta U + \Delta K \quad \frac{K_2 = 0}{W_{f_k} = -f_k d}$$

$$-f_k d = \Delta U - \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow -f_k \times 10 = 90 - \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 144$$

$$\Rightarrow -10f_k = 90 - 108 \Rightarrow f_k = 1/8\text{N}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۲)

### ۲۷- گزینه «۴»

(مسعود قره‌قانی)

ابتدا توان خروجی آسانسور را به دست می‌آوریم:

$$m = 800 + 400 = 1200\text{kg}$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{mg\Delta h}{t} = \frac{1200 \times 10 \times 10}{6} = 20000\text{W} = 20\text{kW}$$

حال می‌توان بازده آسانسور را به دست آورد:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{مصرفی}}} \times 100 = \frac{20}{50} \times 100 = 40\%$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

### ۳۲- گزینه «۱»

(مبتنی بر فیل اریمنری)

نیروی بین دو بار  $q_1$  و  $q_3$  دافعه است، پس دو بار هم نامند.

$$F_{13} = \frac{k |q_1| |q_3|}{r_{13}^2} \quad F_{13} = 9.0 \text{ N} \quad r_{13} = 3 \text{ cm}$$

$$9.0 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1 q_3| \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_1 q_3| = 9 \mu\text{C}^2 \quad (I)$$

به همین ترتیب داریم:

$$F_{23} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r_{23}^2} \quad F_{23} = 15 \text{ N} \quad r_{23} = 6 \text{ cm}$$

$$15 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2 q_3| \times 10^{-12}}{36 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_2 q_3| = 6 \mu\text{C}^2 \quad (II)$$

چون نیرو جاذبه است پس  $q_2$  و  $q_3$  ناهم نامند.

طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2 \Rightarrow q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} \quad q_1 \quad q_2 \quad 1 \quad C \quad (III)$$

$$\frac{(I)(II)}{(III)} \Rightarrow \begin{cases} q_1 q_2 = 9 \\ q_2 q_3 = -6 \\ q_1 + q_2 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = -\frac{3}{2} \\ q_2 = \frac{3}{2} \\ q_1 + q_2 = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow q_1 = 3 \mu\text{C}, q_2 = -2 \mu\text{C}, q_3 = 3 \mu\text{C}$$

$$\Rightarrow q_1 + q_2 - q_3 = 3 + 2 - (-2) = 7 \mu\text{C}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲ تا ۶)

### ۳۳- گزینه «۲»

(زهره اقاممیری)

با توجه به رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad d_2 = \frac{3}{4} d_1 \quad \kappa_1 = 1, \kappa_2 = 1/5$$

$$\frac{C_2}{C_1} = 1/5 \times \frac{d_1}{\frac{3}{4} d_1} = 4/3$$

یعنی ظرفیت خازن دو برابر شده یا ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد. (نادرستی گزینه (۴))

چون خازن از باتری جدا شده است، پس  $Q$  ثابت است. (نادرستی گزینه (۳)).  
برای انرژی ذخیره شده داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{4}$$

یعنی انرژی ذخیره شده در خازن ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. (نادرستی گزینه (۱)).

برای میدان الکتریکی بین صفحات خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{Q}{V} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{V}{d} = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \Rightarrow E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} = \frac{1}{1/5} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{5}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۵)

### ۳۴- گزینه «۲»

(مسلم نادری)

از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  استفاده می‌کنیم که در اینجا  $A$  مساحت وجهی از مکعب مستطیل است که به باتری وصل شده و  $L$  طول آن است.

در حالت‌های پیشینه و کمینه داریم:

$$\left. \begin{aligned} R_{\max} &= \rho \frac{L_{\max}}{A_{\min}} \\ R_{\min} &= \rho \frac{L_{\min}}{A_{\max}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{L_{\max}}{L_{\min}} \times \frac{A_{\max}}{A_{\min}}$$

$$\Rightarrow \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{rL}{L} \times \frac{rL \times rL}{rL \times L} = 9$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۳۵ تا ۴۵)

### ۳۵- گزینه «۱»

(بهنام رستمی)

با استفاده از تعریف جریان الکتریکی داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{t} = \frac{25 \times 10^{19} \times 1.6 \times 10^{-19}}{10} = 4 \text{ A}$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow E = \frac{IR}{L} = \frac{I \times \rho L}{A} \Rightarrow E = \frac{\rho}{A} I$$

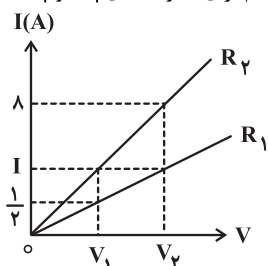
$$\Rightarrow A = \frac{I \rho}{E} = \frac{4 \times 2.5 \times 10^{-7}}{2.5 \times 10^3} = 4 \times 10^{-10} \text{ m}^2 = 400 \mu\text{m}^2$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۶)

### ۳۶- گزینه «۲»

(معصومه افضلی)

با استفاده از قانون اهم برای مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  داریم:



$$R_1 = \frac{V_1}{I} = \frac{V_2}{2I} \Rightarrow V_1 = \frac{V_2}{2} \quad (*)$$

$$R_2 = \frac{V_2}{2I} = \frac{V_1}{I} \Rightarrow V_1 = \frac{V_2 I}{2I} \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(**), (*)} \frac{V_2}{2I} = \frac{V_2 I}{2I} \Rightarrow I^2 = 4 \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

### ۳۷- گزینه «۳»

(پریا علاقه‌مند)

$$I = \frac{\epsilon}{R + r} = \frac{14}{6 + 1} = 2 \text{ A}$$

$$I = \frac{q}{t} \xrightarrow{t=6 \times 10^{-6} \text{ s}} \frac{q}{6 \times 10^{-6}} \quad q = 12 \times 10^{-6} \text{ C} \xrightarrow{q=ne} \frac{q}{e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 75 \times 10^{19}$$

$$\Rightarrow n = 75 \times 10^{19}$$

جهت قراردادی جریان ساعتگرد  $\leftarrow$  جهت حرکت الکترون‌ها پادساعتگرد

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۵۰ تا ۵۳)

$$\Rightarrow 1/70 = 34 \Rightarrow \theta = 20^\circ C$$

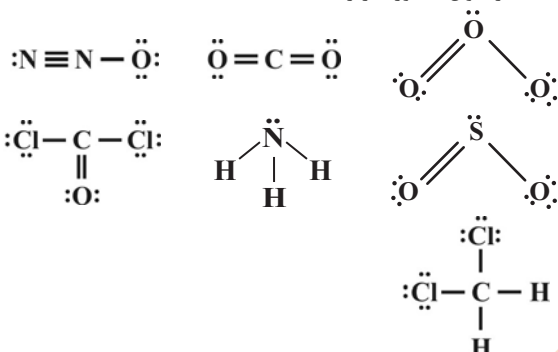
نمک A شیب منفی داشته و فرآیند انحلال آن در آب گرماده است. بنابراین با کاهش دما نه تنها در محلول رسوب نمی‌دهد، بلکه انحلال‌پذیری آن بیشتر می‌شود. بنابراین مقدار رسوب برابر صفر است.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

(مولا تابش‌نیا)

#### ۴۲- گزینه «۴»

مولکول  $O_3$  همانند مولکول‌های  $COCl_2$ ،  $NH_3$ ،  $SO_2$ ،  $N_2O$  و  $CH_2Cl_2$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند. ساختار لوویس ترکیبات داده شده در سوال به صورت زیر است:



(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

(عمید زهن)

#### ۴۳- گزینه «۴»

گزینه اول نادرست است. غلظت یون سولفات در آب دریا، بیشتر از سایر یون‌های چند اتمی است. گزینه دوم نادرست است. از انحلال هر مول آمونیوم سولفات  $(NH_4)_2SO_4$  در آب، ۳ مول یون آزاد می‌شود.

گزینه سوم نادرست است. به تقریب ۹۷ درصد آب‌های موجود در آب کره، منابع اقیانوسی هستند و کمتر از ۳ درصد باقی‌مانده شامل آب شور دریاچه‌ها نیز می‌شود. گزینه چهارم درست است. برخی یون‌ها مانند یون فلوئورید را در تصفیه‌خانه به آب اضافه می‌کنند.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۵)

(پیمان خواجوی مهر)

#### ۴۴- گزینه «۲»

یون‌های باریم  $(Ba^{2+})$  با یون سولفات و یون‌های کلرید  $(Cl^-)$  با یون نقره رسوب می‌کنند. تنها در گزینه «۲» این دو یون وجود دارند.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

(محمدرضا پوریاورد)

#### ۴۵- گزینه «۱»

با توجه به نماد  ${}^{79}_{39}A^{2-}$  و اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در این یون می‌توان گفت:

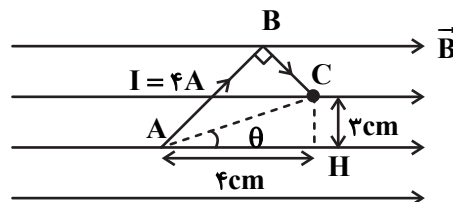
$$\begin{cases} n - e = 9 \Rightarrow n - (p + 2) = 9 \rightarrow n - p = 11 \\ n + p = 79 \\ e = p + 2 \end{cases}$$

(مصطفی کبانی)

#### ۳۸- گزینه «۲»

برای محاسبه نیروی وارد بر سیم خمیده ABC، کافی است نیروی وارد بر قطعه سیمی که ابتدا و انتهای سیم خمیده را به هم وصل می‌کند، محاسبه نماییم.

به همین منظور، ابتدا طول سیم AC را می‌یابیم. با توجه به شکل زیر داریم:



$$AC^x = AH^x + CH^x$$

$$\Rightarrow AC^x = 4^x + 3^x = 25 \Rightarrow AC = 5 \text{ cm}$$

اکنون اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را پیدا می‌کنیم:

$$F = ILB \sin \theta \quad \begin{array}{l} I = 4 \text{ A}, \ell = AC = 5 \text{ cm} \\ B = 0.2 \text{ T}, \sin \theta = \frac{CH}{AC} = \frac{3}{5} \end{array}$$

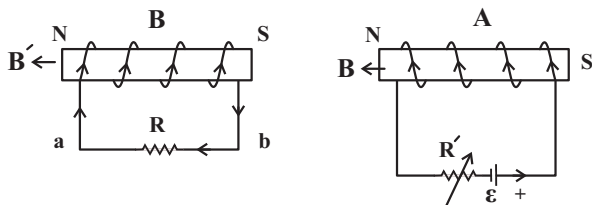
$$F = 4 \times 0.2 \times 5 \times \frac{3}{5} = 0.24 \text{ N}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(عبدالرضا امینی نسب)

#### ۳۹- گزینه «۴»

با افزایش مقاومت روستا در پیچه A، جریان الکتریکی در این پیچه کاهش یافته و در نتیجه میدان مغناطیسی ایجاد شده در این پیچه کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز جهت جریان القایی در پیچه B باید به گونه‌ای باشد که از کاهش میدان در پیچه A جلوگیری کند. بنابراین جریان القایی از a به b خواهد بود. از طرفی مطابق شکل، دو قطب ناهم‌نام کنار یکدیگر قرار دارند و نیروی جاذبه به هم وارد می‌کنند.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(مسعود قره‌فانی)

#### ۴۰- گزینه «۴»

موادی که در میدان مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند همان مواد پارامغناطیسی هستند که اورانیوم، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله این مواد هستند.

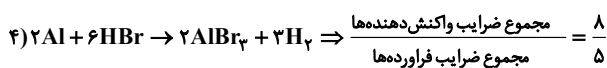
(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

شیمی ۱

(آروین شجاعی)

#### ۴۱- گزینه «۲»

$$S_A = S_B \Rightarrow -0.20 + 70 = 1/40 + 36$$



(رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

(یاسر راش)

#### ۴۹- گزینه «۲»

نقطه جوش آلوتروپ‌های اکسیژن یعنی  $\text{O}_2$  و  $\text{O}_3$ ، به ترتیب برابر  $-183^\circ\text{C}$  و  $-112^\circ\text{C}$  درجه سلسیوس است. پس در دمای  $-200^\circ\text{C}$ ، هر دوی آن‌ها به حالت مایع هستند و با بالا بردن دما تا  $-136/5^\circ\text{C}$ ، اکسیژن از مخلوط مایع جدا شده و به حالت گاز درآمده است که جرم آن برابر  $48$  گرم معادل با  $1/5$  مول است.

باقی‌مانده مخلوط در واقع همان اوزون ( $\text{O}_3$ ) است. برای بدست آوردن تعداد مولکول‌های باقی‌مانده در آن داریم:

$$32\text{g O}_3 \times \frac{1\text{mol O}_3}{48\text{g O}_3} \times \frac{6/02 \times 10^{23}}{1\text{mol O}_3}$$

$$= 4 \times 10^{23} \text{ مولکول O}_3$$

(رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۴ تا ۸۰)

(روزبه رضوانی)

#### ۵۰- گزینه «۴»

دوره ۴ و گروه ۱۵  $X \rightarrow$

دوره ۴ و گروه ۱۳  $31\text{E} \rightarrow$

دوره ۴ و گروه ۵  $23\text{A} \rightarrow$

دوره ۲ و گروه ۱۳  $5\text{B} \rightarrow$

دوره ۴ و گروه ۱۷  $35\text{F} \rightarrow$

دوره ۲ و گروه ۱۵  $7\text{C} \rightarrow$

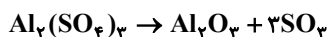
(کیهان زارگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

### شیمی ۲

(روزبه رضوانی)

#### ۵۱- گزینه «۳»

$m$  گرم آلومینیم سولفات ناخالص داریم، اول از روی جرم آلومینیم سولفات ناخالص، جرم گاز  $\text{SO}_3$  خارج شده را محاسبه می‌کنیم، بدیهی است، تفاضل جرم گاز خارج شده از ظرف با جرم آلومینیم سولفات ناخالص اولیه، جرم مواد باقی‌مانده در ظرف را نمایش می‌دهد.



$$? \text{gr SO}_3 = m \text{g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1\text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342\text{g Al}_2(\text{SO}_4)_3}$$

$$\times \frac{3\text{mol SO}_3}{1\text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{80\text{g SO}_3}{1\text{mol SO}_3} \times \frac{60}{100} \simeq 0/337m \text{g SO}_3$$

$$\text{درصد جرمی مواد باقی مانده} = \frac{m - 0/337m}{m} \times 100 = 66/3\%$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵)

(علیرضا کیانی دوست)

#### ۵۲- گزینه «۳»

بررسی موارد:

مورد آ: نادرست است. چون واکنش انجام‌پذیر است بنابراین پایداری فراورده‌ها بیشتر از واکنش دهنده‌هاست.

حال با حل دو معادله و دو مجهول زیر، تعداد ذره‌های زیر اتمی سازنده این یون به دست می‌آید:

$$\begin{cases} n - p = 11 \\ n + p = 29 \end{cases}$$

$$2n = 90 \Rightarrow n = 45, p = 34$$

با توجه به آرایش الکترونی اتم A، آخرین زیرلایه آن  $4p$  بوده که مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی آن عبارتند از:

$$34\text{A} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^4$$

$$4p \rightarrow n = 4, l = 1 \Rightarrow n + l = 5$$

از آنجا که در این زیرلایه ۴ الکترون وجود دارد، مجموع  $n$  و  $l$  آن‌ها برابر است با:

$$4 \times 5 = 20$$

(کیهان زارگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵ و ۲۸ تا ۳۱)

(علیرضا کیانی دوست)

#### ۴۶- گزینه «۲»

عبارت (۱) نادرست است. تعداد نوارهای رنگی هلیوم (D) بیشتر از هیدروژن (A) است.

عبارت (۲) درست است.

عبارت (۳) نادرست است. عنصری که برای آن در جدول جرم اتمی میانگینی ذکر نشده است، تکنسیم است که عنصر هم گروه آن منگنز با عدد اتمی ۲۵ می‌باشد؛ نه عنصر آهن.

عبارت (۴) نادرست است.  $24 - 5 = 19$  و عدد اتمی ۱۹ برابر عدد اتمی اولین عنصر دوره چهارم (۱۹K) است.

(کیهان زارگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶ تا ۲۳)

#### ۴۷- گزینه «۱»

فرض می‌کنیم  $a$  گرم  $\text{CH}_4$  و  $(12 - a)$  گرم  $\text{O}_2$  داریم. مخلوط آن‌ها  $11/2$  لیتر حجم دارد. (یعنی  $0/5$  مول)

$$\frac{a}{16} + \frac{12 - a}{32} = 0/5 \Rightarrow a = 4$$

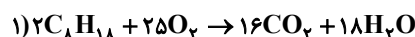
پس  $4\text{g}$  متان و  $8\text{g}$  اکسیژن در مخلوط داریم:

$$\text{CH}_4 \text{ درصد جرمی} = \frac{4}{12} \times 100 \simeq 33/3\%$$

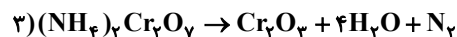
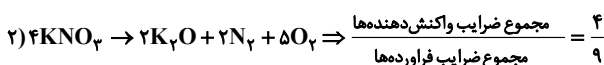
(رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

(امیر ماتیان)

#### ۴۸- گزینه «۴»



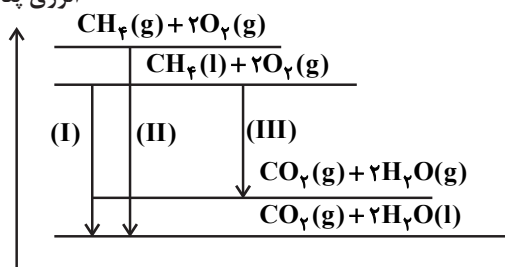
$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}} = \frac{27}{34}$$



$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}} = \frac{1}{6}$$

$\text{CH}_4$  و  $\text{H}_2\text{O}$  است. با رسم نمودار انرژی، اختلاف انرژی پتانسیل فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها را مقایسه می‌کنیم:

انرژی پتانسیل

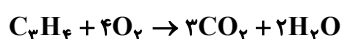


$(\text{II}) > (\text{I}) > (\text{III})$ : مقدار گرمای آزاد شده

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

### ۵۷- گزینه «۴»

(روزبه رضوانی)



$$\frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{3 \text{ mol CO}_2} \times \frac{40 \text{ g C}_3\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} \times \frac{48 / 45 \text{ kJ}}{1 \text{ g C}_3\text{H}_8} = 646 \text{ kJ}$$

$$646 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol Cu}_2\text{O}}{11 / 4 \text{ kJ}} \times \frac{144 \text{ g Cu}_2\text{O}}{1 \text{ mol Cu}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 8 / 16 \text{ kg Cu}_2\text{O}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۷۱)

### ۵۸- گزینه «۳»

(محمدرضا پوریاویر)

با توجه به معادله‌های داده شده،  $\Delta H$  همه واکنش‌ها منفی است. برای

تعیین  $\Delta H$  واکنش خواسته شده، کافی است واکنش سوم در  $\frac{1}{4}$ ، واکنش

اول در  $\frac{1}{4}$  و واکنش دوم در ۳ ضرب شود. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -\frac{1}{4}(-1376) + \frac{1}{4}(-490) + 3(-184) = -109 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

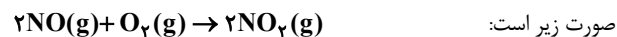
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

### ۵۹- گزینه «۱»

(امیر ماثمیان)

بررسی گزینه‌ها:

معادله واکنش گاز نیتروژن مونواکسید ( $\text{NO}$ ) و گاز اکسیژن ( $\text{O}_2$ ) به



صورت زیر است:

(۱) ضریب استوکیومتری  $\text{NO}$  دو برابر ضریب استوکیومتری  $\text{O}_2$  است.

نمودار گاز قهوه‌ای رنگ  $\text{NO}_2$  برابر  $a$  و نمودار  $\text{O}_2$  برابر  $c$  و نمودار  $\text{NO}$

برابر  $b$  می‌باشد.

(۲) از آن جا که ضریب استوکیومتری  $\text{O}_2$  نصف  $\text{NO}_2$  است بنابراین

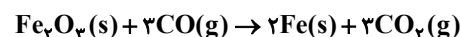
سرعت مصرف  $\text{O}_2$  نیز، نصف سرعت تولید  $\text{NO}_2$  است.

$$\frac{|\overline{R}_{\text{O}_2}|}{|\overline{R}_{\text{NO}_2}|} = \frac{1}{2} \rightarrow |\overline{R}_{\text{O}_2}| = \frac{1}{2} |\overline{R}_{\text{NO}_2}|$$

مورد ب درست است. با توجه به فرمول اکسید فلز می‌توان دریافت این فلز سدیم از دوره سوم جدول تناوبی است. فعالیت شیمیایی کربن کمتر از سدیم و واکنش انجام‌ناپذیر است.

مورد ب نادرست است. زیرا در واکنش، محلول‌های آهن (III) کلرید و آهن (II) کلرید حاصل می‌شود که بار کاتیون آهن به ترتیب ۳+ و ۲+ است که تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه یعنی  $3d$  در آن‌ها متفاوت است.

مورد ت درست است. در هر دو واکنش گاز کربن‌دی‌اکسید حاصل می‌شود.

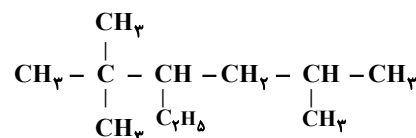


(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱ تا ۲۸)

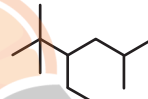
### ۵۳- گزینه «۲»

(محمدرضا پوریاویر)

ابتدا فرمول گسترده ترکیب داده شده را رسم می‌کنیم:



به این ترتیب فرمول پیوند - خط آن به صورت زیر است (که در صورت سؤال برعکس رسم شده است):



(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه ۳۳)

### ۵۴- گزینه «۱»

(پیمان فواجوی‌میر)

تنها عبارت اول صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

\* شستشوی زغال‌سنگ برای حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر انجام می‌شود.

\* برای به دام انداختن  $\text{SO}_2$  حاصل از سوختن زغال‌سنگ می‌توان از

$\text{CaO}$  استفاده کرد.

\* متان گازی بی‌بو است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه ۴۵)

### ۵۵- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول) دما نشانگر میانگین انرژی جنبشی است و نه مجموع آن.

عبارت سوم) انرژی گرمایی به دما و تعداد ذرات (جرم) بستگی دارد.

عبارت چهارم) از آنجا که تعداد ذره‌های استخر خیلی بیشتر است، انرژی

گرمایی بیشتری دارد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

### ۵۶- گزینه «۴»

(امیر ماثمیان)

در واکنش‌های گرماده هرچه اختلاف انرژی پتانسیل فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها بیشتر باشد مقدار گرمای آزاد شده بیشتر خواهد بود همان‌طور که در معادله واکنش‌های داده شده مشاهده می‌شود تفاوت واکنش‌ها در حالت فیزیکی

$$w_n = \begin{cases} \left(\frac{n+1}{2}\right)^2 & ; \text{ فرد } n \\ \left(\frac{n+2}{2}\right)^2 & ; \text{ زوج } n \end{cases}$$

$$w_{10} = \left(\frac{10+2}{2}\right)^2 = 36$$

پس داریم:

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۰)

### ۶۳- گزینه «۲»

(سامان سلامیان)

قدرنسبت دنباله برابر است با:

$$r = \frac{\frac{1}{4\sqrt{2}}}{\frac{1}{8}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

پس جمله عمومی دنباله به صورت زیر است:

$$t_n = \frac{1}{8} (\sqrt{2})^{n-1} = 2^{-3} \left( 2^{\frac{n-1}{2}} \right) = 2^{\frac{n}{2}-\frac{7}{2}}$$

حال باید  $t_n < 4$  باشد:

$$\Rightarrow 2^{\frac{n}{2}-\frac{7}{2}} < 4 = 2^2 \Rightarrow \frac{n-7}{2} < 2 \Rightarrow n < 11$$

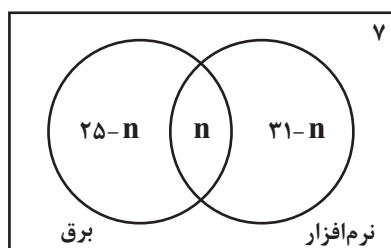
۱۰ جمله این دنباله کمتر از ۴ است.

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

### ۶۴- گزینه «۴»

(عارل مسینی)

نمودار ون زیر وضعیت این کلاس را در علاقمندی به رشته‌های برق و نرم‌افزار نمایش می‌دهد.



که  $n$  تعداد افراد علاقمند به هر دو رشته است.

این کلاس ۴۳ نفر جمعیت دارد، پس داریم:

$$25 - n + n + 31 - n + 7 = 43 \Rightarrow n = 20$$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۱۳)

### ۶۵- گزینه «۴»

(میلاد منصوری)

عبارت را باید برحسب توان ۲ و ۳ بنویسیم:

$$\frac{27^n \times \left(\frac{1}{6}\right)^{\frac{5}{3}}}{12^m \times \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{7}{6}}} = \frac{3^{3n} \times 2^{-\frac{5}{3}} \times 3^{-\frac{5}{3}}}{2^{2m} \times 3^m \times 2^{\frac{7}{6}} \times 3^{-\frac{7}{6}}}$$

۳) در بازه زمانی ۳ تا ۷ ساعت، سرعت مصرف گاز NO، با سرعت تولید گاز NO<sub>2</sub> برابر است، چون تغییرات یکسان و ضریب دو ماده نیز با هم برابر است.

۴) همان طور که مشاهده می‌شود طی ۱۴ ساعت ۰/۰۴ مول NO<sub>2</sub> تولید شده است که از این مقدار ۰/۰۲ آن طی ۳ ساعت اول تولید شده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در ۳ ساعت اول نیمی از NO<sub>2</sub> تشکیل شده است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

### ۶۰- گزینه «۴»

(امد رضا پعفری نژاد)

فقط عبارت چهارم نادرست است. بررسی عبارات:

عبارت اول: طبق نمودار صفحه ۹۹ کتاب درسی درست است.

عبارت دوم: پلی اتن سبک، شاخه دار است.

عبارت سوم: در این حالت پلی اتنی با بیشترین جرم مولی بدست می‌آید و جرم مولی بیشتر یعنی جاذبه بین مولکولی بیشتر و نقطه جوش بالاتر!

عبارت چهارم: خیر، به علت نقش کاتالیزوری مولکول‌های شوینده، آبکافت تسریع می‌شود.

(پوشاک، نیازی پایان تاپزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۹، ۱۱۷ و ۱۱۹)

## ریاضی ۱

### ۶۱- گزینه «۱»

(عارل مسینی)

در ابتدا باید مجموعه‌های A و B بازه باشند، یعنی  $2a > -a$  و  $a - 2 > -3$  باشد:

$$\begin{cases} 2a > -a \Rightarrow a > 0 \\ a - 2 > -3 \Rightarrow a > -1 \end{cases} \Rightarrow a > 0 \quad (I)$$

برای این که اجتماع دو بازه، یک بازه شود، لازم است که جدا از هم نباشند، پس ابتدا فرض می‌کنیم دو بازه جدا از هم‌اند، سپس جواب‌های به دست آمده را از (I) کم می‌کنیم.

دو حالت داریم که A و B جدا از هم باشند:

$$\begin{cases} 2a \leq -3 \Rightarrow a \leq -\frac{3}{2} \\ a - 2 \leq -a \Rightarrow a \leq 1 \end{cases} \Rightarrow a \leq -\frac{3}{2} \quad \text{یا} \quad a \leq 1$$

این یعنی به ازای  $a \leq 1$ ، بازه‌های A و B جدا هستند، در نتیجه با توجه به (I) به ازای  $a > 1$ ، اجتماع بازه‌های A و B یک بازه می‌شود.

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲ تا ۷)

### ۶۲- گزینه «۴»

(عارل مسینی)

شکل n ام از n+1 ستون دایره تشکیل شده است که ستون‌های فرد را دایره‌های سفید و ستون‌های زوج را دایره‌های سیاه می‌سازند.

با توجه به رابطه  $k^2 - 1 = 1 + 3 + 5 + \dots + 2k - 1$ ، می‌توانیم دنباله دایره‌های سفید را به صورت زیر بنویسیم:

(عادل مسینی)

### ۶۸- گزینه «۱»

با توجه آنکه  $x = c$  ریشه صورت و مرتبه زوج است و  $x = 1$  ریشه مخرج (و شاید مشترک با صورت) و مرتبه فرد است، تنها حالت زیر برای  $p(x)$  قابل قبول است:

$$p(x) = \frac{(x-1)(x-c)^2}{(x-1)^2} = \frac{(x-1)(x^2 - 2cx + c^2)}{x^2 - 2x + 1}$$

$$\Rightarrow \frac{x^3 - ax^2 + (a+2)x - c^2}{x^2 - 2x + 1}$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} b=1 \\ c^2 = 4 \end{cases} \xrightarrow{c>1} c=2 \Rightarrow a=5 \Rightarrow a+b+c=8$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

(عادل مسینی)

### ۶۹- گزینه «۱»

برای اینکه نامعادله برقرار باشد، در مرحله اول باید  $x > 0$  باشد، زیرا  $|u| < a$  فقط زمانی برقرار است که  $a > 0$  باشد.

حال با توجه به عبارت  $(x-1)$ ، در دو بازه  $(0, 1)$  و  $[1, +\infty)$  نامعادله را حل می‌کنیم:

جواب ندارد:

$$0 < x < 1: |-x+1+\frac{x}{2}-1| < \frac{1}{2}x \Rightarrow |\frac{x}{2}| < \frac{x}{2}$$

$$x \geq 1: |x-1+\frac{x}{2}-1| < \frac{1}{2}x \Rightarrow |\frac{3}{2}x-2| < \frac{1}{2}x$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2}x < \frac{3}{2}x-2 < \frac{1}{2}x$$

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

اشتراک  $x=2$

اشتراک جواب آخر با دامنه  $x \geq 1$ ، همان بازه  $(1, 2)$  می‌شود.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(مهری ملارمضانی)

### ۷۰- گزینه «۲»

ترجمه صورت سؤال این است که در مجموعه  $(-\infty, c] \cup (a, b]$  نامساوی

$$x \leq \frac{ax+b}{x+2}$$

برقرار است.

$$\Rightarrow x - \frac{ax+b}{x+2} = \frac{x^2 + (2-a)x - b}{x+2} \leq 0$$

مجموعه جواب‌های این نامعادله  $(-\infty, c] \cup (a, b]$  است، این یعنی  $b$  و  $c$  ریشه‌های صورت و  $a$  ریشه مخرج است.

پس  $a = -2$  است و با جای‌گذاری آن، معادله به صورت زیر خواهد شد:

$$\frac{x^2 + 4x - b}{x+2} \leq 0$$

$$= \frac{(-\frac{5}{3}-2m-\frac{7}{6})}{2} \times \frac{(2n-\frac{5}{3}-m+\frac{7}{6})}{3} = \frac{3}{2}$$

توان عدد ۲ باید برابر  $\frac{3}{2}$  و توان عدد ۳ باید برابر صفر شود:

$$-\frac{5}{3}-2m-\frac{7}{6} = \frac{3}{2} \Rightarrow m = -\frac{13}{6}$$

$$2n - \frac{5}{3} - m + \frac{7}{6} = 0 \Rightarrow 2n = \frac{5}{3} - \frac{13}{6} - \frac{7}{6} \Rightarrow n = -\frac{5}{9}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(سامان سلامیان)

### ۶۶- گزینه «۱»

می‌توان نوشت:

$$\sqrt{8-2\sqrt{2}} = \sqrt{8-\sqrt{8}} = \sqrt{\frac{8+\sqrt{56}}{2}} - \sqrt{\frac{8-\sqrt{56}}{2}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{8-2\sqrt{2}} = \sqrt{4+\sqrt{14}} - \sqrt{4-\sqrt{14}}$$

از طرفی عبارت  $\sqrt{9-4\sqrt{2}}$  نیز برابر  $2\sqrt{2}-1$  است. زیرا داریم:

$$(2\sqrt{2}-1)^2 = 8+1-4\sqrt{2} = 9-4\sqrt{2}$$

پس عبارت صورت سؤال را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{-\sqrt{4-\sqrt{14}} + \sqrt{4+\sqrt{14}}}{\sqrt{4-\sqrt{14}}} - 2\sqrt{2} + 1$$

$$= -1 + \frac{\sqrt{4+\sqrt{14}}}{\sqrt{4-\sqrt{14}}} - 2\sqrt{2} + 1$$

$$= -2\sqrt{2} + \frac{\sqrt{4+\sqrt{14}} \times \sqrt{4+\sqrt{14}}}{\sqrt{4-\sqrt{14}} \times \sqrt{4+\sqrt{14}}}$$

$$= -2\sqrt{2} + \frac{4+\sqrt{14}}{\sqrt{2}} = -2\sqrt{2} + 2\sqrt{2} + \sqrt{7} = \sqrt{7}$$

نکته:

$$\sqrt{x \pm \sqrt{y}} = \sqrt{\frac{x+\sqrt{x^2-y}}{2}} \pm \sqrt{\frac{x-\sqrt{x^2-y}}{2}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(ومیر امیرکلیایی)

### ۶۷- گزینه «۲»

هر کدام از عبارت‌ها را تجزیه می‌کنیم:

$$۱) x^3 - 64 = x^3 - 4^3 = (x-4)(x^2 + 4x + 16)$$

$$۲) x^4 + 64 = x^4 + 16x^2 + 64 - 16x^2 = (x^2 + 8)^2 - (4x)^2$$

$$= (x^2 + 4x + 8)(x^2 - 4x + 8)$$

$$۳) x^3 + 64 = x^3 + 4^3 = (x+4)(x^2 - 4x + 16)$$

$$۴) x^4 - 64 = (x^2)^2 - 8^2 = (x^2 + 8)(x^2 - 8)$$

$$= (x^2 + 8)(x+2\sqrt{2})(x-2\sqrt{2})$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(پویان طهرانیان)

### ۷۳- گزینه «۴»

$$\log x^2 + 2 - \log^{2x-2} = 10^{x+1}$$

$$\Rightarrow \log \frac{x^2 + 2}{2x - 2} = \log^{x+1}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 + 2}{2x - 2} = x + 1 \Rightarrow x^2 + 2 = 2x^2 - 2$$

$$\Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -2 \end{cases}$$

بنابراین:

$$2^{3x-1} = 2^{3(2)-1} = 2^5 = 32$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

(عادل مسینی)

### ۷۴- گزینه «۳»

روش اول:  $x = 1$  در دامنه تابع قرار ندارد، پس گزینه‌های «۱» و «۲» نادرست‌اند. از طرفی  $x = 2$  نیز باید در دامنه قرار داشته باشد، پس گزینه «۳» درست است.

روش دوم:

$$f(x) = \sqrt{\frac{(x-2)\log(2x-1)}{\log x}}$$

برای هر سه عبارت جدول تعیین علامت را تشکیل می‌دهیم:

|              | ۰ | $\frac{1}{2}$ | ۱ | ۲ |
|--------------|---|---------------|---|---|
| $x-2$        | - | -             | - | + |
| $\log(2x-1)$ | - | -             | - | + |
| $\log x$     | - | -             | - | + |
| عبارت        | - | -             | + | + |

عبارت زیر رادیکال باید نامنفی باشد، پس با توجه به جدول بالا  $D_f = [2, +\infty)$  است.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

(افشین فاصه‌فان)

### ۷۵- گزینه «۲»

$$\bar{x} = 16 \Rightarrow \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{25}}{25} = 16 \Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_{25} = 400$$

حال ۱۲۵ را از مجموع نمرات کم کرده و ۱۲/۵ را به آن اضافه می‌کنیم. اگر میانگین جدید را با  $\bar{y}$  نمایش دهیم، داریم:

$$\bar{y} = \frac{400 - 125 + 12/5}{25} = \frac{287/5}{25} = 11/5$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۱)

که  $x = b$  ریشه صورت است:

$$b^2 + 4b - b = b^2 + 3b = 0 \Rightarrow b = 0 \text{ یا } b = -3$$

که چون  $b > a$  است،  $b = 0$  را قبول می‌کنیم. با جای‌گذاری  $b = 0$ ، عبارت صورت  $x^2 + 4x$  خواهد شد که ریشه دیگر آن یعنی  $c$  برابر  $-4$  می‌شود ( $c = -4$ )، پس داریم:

$$\frac{2b - c}{a} = \frac{+4}{-2} = -2$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

### ریاضی ۲

### ۷۱- گزینه «۴»

(علی شوری)

جواب‌های معادله در خود معادله صدق می‌کنند، پس داریم:

$$\alpha^2 + 3\alpha = 1 \Rightarrow \alpha^2 = 1 - 3\alpha$$

حال در عبارت داده شده داریم:

$$A = (\alpha^2 + \alpha)(\beta - \frac{1}{\alpha}) = \alpha^2\beta + \alpha\beta - \frac{1}{\alpha}\alpha^2 - \frac{1}{\alpha}\alpha$$

$$\begin{aligned} A &= \alpha^2\beta + \alpha\beta - \frac{1}{\alpha}(1 - 3\alpha) - \frac{1}{\alpha}\alpha \\ &= \alpha\beta(\alpha + 1) + \frac{3}{\alpha}\alpha - \frac{1}{\alpha}\alpha - \frac{1}{\alpha} \end{aligned}$$

از طرفی معادله به صورت  $x^2 + 3x - 1 = 0$  است که در آن حاصل ضرب جواب‌ها  $\alpha\beta = -1$  است.

$$\Rightarrow A = -(\alpha + 1) + \alpha - \frac{1}{\alpha} = -\frac{3}{\alpha}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

### ۷۲- گزینه «۳»

(مژانبخش نیکنام)

$x = 3$  جواب معادله است، پس در آن صدق می‌کند:

$$(3)^2 - (3) + \frac{4}{(3)^2 - (3) - 2} + m = 0 \Rightarrow 6 + 1 + m = 0$$

$$\Rightarrow m = -7$$

پس معادله به صورت روبرو است:

$$x^2 - x + \frac{4}{x^2 - x - 2} - 7 = 0$$

با تغییر متغیر  $x^2 - x - 2 = A$  داریم:

$$A + 2 + \frac{4}{A} - 7 = 0 \xrightarrow{A \neq 0} A^2 - 5A + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (A - 4)(A - 1) = 0 \Rightarrow A = 1 \text{ یا } 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A = x^2 - x - 2 = 1 \Rightarrow x^2 - x - 3 = 0 \Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2} \\ A = x^2 - x - 2 = 4 \Rightarrow x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow x = 3 \text{ یا } -2 \end{cases}$$

کوچک‌ترین جواب  $x = -2$  است.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۹ تا ۲۴)

۷۶- گزینه «۳»

(عارل سینی)

سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  با شرایط  $a < 0$ ،  $b > 0$ ،  $c \leq 0$  و  $\Delta = b^2 - 4ac > 0$  فقط از ناحیه دوم دستگاه مختصات نمی گذرد. این شرایط در سهمی گزینه «۳» برقرار است.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۳ تا ۱۸)

۷۷- گزینه «۳»

(مهوری ملارمضانی)

در معادله  $x^2 - 5x - 1 = 0$  داریم:  $S = \alpha + \beta = 5$  و  $P = \alpha\beta = -1$

از طرفی جواب های معادله در خود معادله صدق می کنند، یعنی:

$$\alpha^2 - 1 = 5\alpha, \beta^2 - 1 = 5\beta$$

پس ریشه های معادله مورد نظر را  $\alpha' = \frac{\alpha}{5\beta}$  و  $\beta' = \frac{\beta}{5\alpha}$  در نظر می گیریم:

$$S' = \alpha' + \beta' = \frac{\alpha}{5\beta} + \frac{\beta}{5\alpha} = \frac{1}{5} \left( \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} \right) = \frac{1}{5} \left( \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} \right)$$

$$\Rightarrow S' = \frac{1}{5} \left( \frac{S^2 - 2P}{P} \right) = \frac{1}{5} \left( \frac{5^2 - 2(-1)}{(-1)} \right) = -\frac{27}{5}$$

$$P' = \alpha'\beta' = \frac{\alpha}{5\beta} \times \frac{\beta}{5\alpha} = \frac{1}{25}$$

پس معادله مورد نظر به صورت زیر است:

$$x^2 + \frac{27}{5}x + \frac{1}{25} = 0 \Rightarrow 25x^2 + 27x + 1 = 0$$

(هنر سه تملیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۱ تا ۱۳)

۷۸- گزینه «۲»

(سامان سلامیان)

با تغییر متغیر  $t = x + \frac{1}{x}$ ، معادله گویای داده شده به یک معادله درجه دوم تبدیل می شود:

$$t^2 - 2 = 2t \Rightarrow t^2 - 2t - 2 = 0$$

$$\Rightarrow t = 1 \pm \sqrt{3}$$

اما باید دقت کنیم که  $\left| x + \frac{1}{x} \right| \geq 2$  است، پس جواب  $t = 1 - \sqrt{3}$  قابل قبول نیست.

$$\Rightarrow t = x + \frac{1}{x} = 1 + \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow x^2 - (1 + \sqrt{3})x + 1 = 0$$

در این معادله  $\Delta$ ،  $S$  و  $P$  هر سه مثبت هستند، پس معادله دو جواب مثبت دارد.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه های ۷۰ تا ۷۷) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۱ تا ۱۴ و ۱۹ تا ۲۱)

۷۹- گزینه «۴»

(امیرمحمدر باقری نصرآبادی)

می دانیم،  $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$ ، پس داریم:

$$\frac{1}{\log_b a} + \frac{1}{\log_a b} = \log_a^b + \log_b^a (*)$$

از طرفی  $ab = 1$  و  $b = \frac{1}{a}$  است. پس داریم:

$$\log_a^b + \log_b^a = \log_a \frac{1}{a} + \log_{\frac{1}{a}} a = \log_a a^{-1} + \log_{a^{-1}} a$$

$$= -1 - 1 = -2$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۸۰- گزینه «۲»

(علی شورا)

با توجه به خط چین افقی رسم شده که معادله اش  $y = -2$  است، نتیجه می گیریم  $-b = -2$ ، پس  $b = 2$  است.

تا این جا ضابطه به صورت  $f(x) = 2^{x+c} - 2$  شد.

تابع از نقطه  $(0, 0)$  می گذرد، پس:  $f(0) = 0 \Rightarrow 2^c - 2 = 0 \Rightarrow c = 1$

$$\Rightarrow c - b = -1$$

پس ضابطه تابع  $f(x) = 2^{x+1} - 2$  است و داریم:

$$f(c-b) = f(-1) = 2^{-1+1} - 2 = -1$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۱۵ تا ۱۱۸)