



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام
- - -
خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: 1227

جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی
مؤسسه سروش اندیشه حیات

پاسخ آزمون ورودی پایه یازدهم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۴۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۴۰ عدد

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست	۴۵	۱	۴۵	۴۰ دقیقه
۲	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۲۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۰ دقیقه
	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۲۵ دقیقه

به دانش فزای و به یزدان گرای ، که او باد جان تورا رهنمای (فردوسی)

1 - گزینه 2

- 1- هیپوتالاموس، هورمون ضد ادراری را می سازد که در هیپوفیز پسین ذخیره و ترشح می شود. این هورمون با اثر بر کلیه ها بازجذب آب را افزایش و فشار اسمزی خون را تنظیم می کند.
- ۲ - هورمون های ضد ادراری و اکسی توسین در هیپوتالاموس ساخته شده و از هیپوفیز پسین ترشح می شوند بنابراین بخش اول جمله غلط است
- ۳ - فوق کلیه مقدار کمی از هورمون های جنسی می سازد ولی کنترل اصلی بر غدد جنسی با هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین است
- 4 - تیروئید با افزایش متابولیسم گرما تولید می کند

2- گزینه 2

مورد الف و د

- فقط استخوان های دراز دارای مغز زرد می باشند مثل درشت نی و نازک نی
- الف- برای تمامی استخوان ها صادق می باشد
- ب- این گزینه برای استخوان نازک نی غلط می باشد چون نازک نی مفصل ثابتی با درشت نی داشته و متحرک نمی باشد
- ج - برای نازک نی صحیح نمی باشد . مفصل زانو تشکیل شده از ران، درشت نی و کشکک
- د- استخوان های ساق پا با استخوان مچ پا و استخوان ران با استخوان نیم لگن مفصل متحرک می سازد

3- گزینه 1

فقط مورد الف صحیح است بررسی موردها

- الف- یاخته های پوست برای خط اول و یاخته های دارینه ای در پوست با یکدیگر اشتراک دارند صحیح
- ب- لیزوزیم به عنوان کاتالیزور خط اول و آنزیم های خط دوم آنزیم های داخل سلولی مثل آنزیم های نوتروفیل و ماکروفاژ که مسئول از بین بردن باکتری ها و ویروس های بیگانه خواری شده هستند . غلط
- ج- منظور از یاخته های با فضای اندک میشه بافت پوششی که بافت پوششی در هردو خط نقش دارند غلط
- د- منظور از یاخته های بافت پیوندی خون گلبول های سفید خون می باشد و گلبول های سفید مختص خط دوم بدن هستند و میتوانند از این نظر تفاوت داشته باشند غلط

4- گزینه 1

منظور سوال سلول‌های ماهیچه قلبی اسکلتی و صاف است

بررسی گزینه ها

الف- منظور گزینه رشته‌های اکتین متصل به خط Z می‌باشد که این نوع اکتین‌ها فقط در ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی می‌باشد. در ماهیچه صاف خط Z وجود ندارد

ب- به علت مصرف گلیکوژن و تنفس یاخته ای تمام یاخته‌های ماهیچه ای در فشار اسمزی نقش دارند
ج- با توجه به متن کتاب فقط ماهیچه‌های اسکلتی در دمای بدن نقش دارند و کتاب اشاره به ماهیچه‌های دیگر نکرده است

د- منظور از پروتئین‌های تک رشته ای میوگلوبین می‌باشد که در ماهیچه‌های صاف میوگلوبین وجود ندارد

5- گزینه 3

بررسی گزینه‌ها

۱ - شلغم برخلاف ذرت گیاهی دوساله می‌باشد

۲- با توجه به متن کتاب گوجه فرنگی گیاهی بی تفاوت می‌باشد و رشد رویشی و یا زایشی آن ربطی به میزان نور ندارد

۳- تمام گیاهان گلده برای گلدهی باید سرلاد رویشی به زایشی تبدیل شود

۴ -زنبق گیاهی چند ساله و از این نظر شباهتی به چغندر که گیاهی دوساله است ندارد

6- گزینه 4

الف - پاره شدن اکروزوم بلافاصله قبل از برخورد نیست حین عبور از سلول‌های اطراف و قبل از برخورد به لایه شفاف پاره می‌شود

ب- در اطراف مورولا جدار لقاحی وجود دارد و این جدار ساختار یاخته ای ندارد

ج- هسته‌ی گامت ماده یا تخمک با اسپرم لقاح داده و ترکیب می‌شود نه اووسیت ثانویه

د- با ورود و برخورد سر اسپرم به لایه شفاف جدار لقاحی تشکیل می‌شود

7- گزینه 4

- ۱- تنظیم کننده که در ریزش برگ نقش دارد اتیلن می باشد که در حفظ آب گیاه نقش ندارد
- ۲- آبسیزیک اسید و جیبرلین تنظیم کننده های رشدی هستند که در رویش دانه نقش دارند ولی آبسیزیک اسید در ساقه زایی نقش ندارد
- ۳- تشکیل ریشه از کال برعهده ی اکسین می باشد اکسین در از بین بردن گندم ها نقش ندارد
- ۴- رشد جوانه های جانبی بر عهده ی سیتوکنین می باشد که سیتوکنین در تقسیم میتوز و افزایش سرعت آن نقش دارد

8- گزینه 2

- الف- تراکم کلسیم در داخل شبکه اندوپلاسمی نسبت به بیرون بیشتر است و کلسیم موقع خروج از شبکه اندوپلاسمی انرژی صرف نمی کند
- ب- وقتی atp متصل می شود به سر میوزین پل اتصال بین میوزین و اکتین قطع می شود و تغییری در زاویه میوزین ایجاد نمی شود
- ج- خم شدن سرهای میوزین باعث نزدیک شدن خطوط Z و سارکومر ها به هم و در نتیجه انقباض ماهیچه می شوند
- د- موقع انقباض کلسیم مجاور اکتین و میوزین قرار میگیرد و باعث انقباض ماهیچه ها می شود

9- گزینه 3

بررسی گزینه

- ۱- نورون رابط در ماده خاکستری نخاع فاقد میلین است
- ۲- یاخته عصبی که جسم سلولی آن در ماده خاکستری نخاع است میشه نورون رابط و حرکتی و نورون حرکتی پیام را از نورون رابط میگیرد نه ریشه پشتی
- ۳- منظور از یاخته ی عصبی که جسم سلولی آن خارج از نخاع قرار دارد، نورون حسی موجود در ریشه پشتی است و ریشه پشتی در محل جسم سلولی دارای برجستگی می باشد
- ۴- رشته های عصبی نورون های حسی و حرکتی در عصب های نخاعی قرار گرفته ولی منظور از نورونی که رشته های عصبی آن از یک نقطه از جسم سلولی خارج میشود فقط نورون حسی است

10- گزینه 1

در این سوال باید به کلمه فقط برخی توجه ویژه ای داشت

بررسی موارد

الف- این مورد برای تمام یاخته‌های زنده بدن صادق می‌باشد و همگی قادر به تولید اینترفرون نوع یک هستند

ب- منظور از اندوسیتوز و اگزوسیتوزهای متعدد حرکت آمیبی می‌باشد که تمام یاخته‌های بیگانه‌خوار حرکت آمیبی شکل دارند

ج- در بین بیگانه‌خوارها فقط نوتروفیل که جزو گویچه‌های سفید می‌باشد توانایی دیپدز می‌باشد

د- این مورد به خاطر این اشتباه است که ماکروفاژهای داخل حبابک در دیواره حبابک‌ها قرار نمی‌گیرند در داخل حبابک‌ها مشغول به بیگانه‌خواری هستند

11- گزینه 4

شکل در مورد فعال شدن پروتئین‌های مکمل توسط پادتن می‌باشد

همه‌ی موارد به جز مورد ۴ صحیح می‌باشد چون مرگ برنامه ریزی شده ربطی به پروتئین مکمل ندارد و با آنزیم مرگ برنامه ریزی شده و پرفورین می‌باشد

بررسی گزینه‌ها

1- پروتئین‌های مکمل چه فعال چه غیر فعال همگی محلول در خوناب هستند

2- پروتئین‌های مکمل با ایجاد منفذ باعث می‌شوند که محتویاتی از سیتوپلاسم یاخته بیگانه خارج شود

3- یکی از روش‌های غیرفعال شدن پادگن فعال شدن پروتئین مکمل می‌باشد

12- گزینه 4

سوال در مورد مقایسه تار کند و تار تند می‌باشد بررسی گزینه‌ها

گزینه 1 - فقط تارهای کند برای حرکات استقامتی ویژه شده اند

گزینه ۲ - همه انواع ماهیچه‌ها چه تند چه کند دارای ذخیره کلسیم در شبکه اندوپلاسمی خود می‌باشند

گزینه 3- تارهای نوع کند برخلاف نوع تند بیشتر انرژی خود را به صورت هوازی به دست می‌آورند نه برعکس

گزینه ۴ - بیشترین تولید انرژی در یاخته‌های ماهیچه ای چه کند چه تند از گلوکز به دست می‌آید

13- گزینه 1

بررسی موارد

الف - در بین استخوان‌های گیجگاهی و پیشانی استخوان پروانه‌ای قرار دارد که مفصل ندارند

ب- صحیح

ج- استخوان‌های ستون مهره در زوائد جانبی خود مفصل تشکیل می‌دهند

د- اگر سلول عصبی سلول ترشحی درون ریز باشد هورمون می‌تواند از پایانه اکسونی آن خارج شود

14- گزینه 2

1- گیرنده درد و حس وضعیت هیچکدام هسته ندارند چون دندريت نورن هستند

2- پراکنده بودن گیرنده ها مخصوص گیرنده‌های پیکری می‌باشند و گیرنده‌ی درد در سرخگ می‌باشد

3- گیرنده‌های حس و وضعیت در پوست یافت نمی‌شوند

4- هم گیرنده درد هم حس وضعیت در دو مورد ذکر شده شباهت دارند نه تفاوت

15 - گزینه 2

1- بین ماهیچه های چشم و صلبیه چربی وجود دارد نه برعکس

2- منظور از ساختار اتصال دهنده بافت چربی و زرد پی رو در نظر بگیرید که هردوتاش توانایی سنتز کلاژن را

دارند

3 - با توجه به متن کتاب صحیح نمی‌باشد

4- هنگام جدا کردن قرنیه از صلبیه، زجاجیه آسیب می‌بیند نه زلالیه

16 - گزینه 1

با توجه به لفظ برخی باید گزینه مربوط به یک نوع لنفوسیت را انتخاب کنیم

بررسی موارد

الف- این مورد برای تمامی انواع لنفوسیت‌ها صادق می‌باشد

ب- هسته لنفوسیت‌ها گرد و مرکزی می‌باشد و هسته چند قسمتی ندارند

ج- این مورد فقط برای لنفوسیت‌های B صادق است و درست است

د- برای همه‌ی انواع لنفوسیت‌ها صادق است

17- گزینه 3

در آنافاز یک تعداد سانترومرها برابر با تعداد سانترومرها در آنافاز دو هست و تعداد سانترومر تغییر نمی‌کند در آنافاز یک تعداد سانترومرها ۴۶ عدد و در آنافاز ۲ در هر قطب ۲۳ تا سانترومر داریم که جمعاً همیشه ۴۶ پس تعداد سانترومرها ثابت هست

18 - گزینه 1

بررسی موارد

- الف- اسپرم‌ها در اپیدیدیم قدرت حرکت پیدا می‌کنند که اپیدیدیم جزو بیضه نیست و در خارج از آن قرار دارد
- ب- در قسمت هایی که هرم های کلیه از هم جدا می شوند نمی توان یاخته های سرتولی و بینابینی را مشاهده کرد در نتیجه برای هورمون های جنسی در بخش های جدا کننده ی هرم ها از هم گیرنده نمیتوان یافت
- ج- اندام های ضمیمه خارج از بیضه هستند و جزوه بیضه نیستند
- د- منظور اسپرم ها و برخی اسپرماتیدها هستند که همگی فاقد قدرت تقسیم هستند

19- گزینه 4

در تمام یاخته‌های زنده و هسته دار همیشه ماده وراثتی فشرده هست چه در حال تقسیم باشد چه نباشد
بررسی سایر گزینه‌ها

- 1- در هنگام تقسیم ماده وراثتی از حالت کروماتین خارج می‌شود
- 2- در هنگام مرحله S تعداد مولکول‌های دنا تغییر پیدا می‌کند و دوبرابر می‌شود
- ۳- در هنگام تقسیم در مرحله پرومتافاز تا ابتدای تلوفاز هسته دیده نمی‌شود

20- گزینه 2

- الف - میکروب ممکن است ویروس باشد و تمامی ویروس‌ها فاقد غشا می‌باشند
- ب- درست
- ج- درست
- د- لنفوسیت‌ها در تعیین میزان هماتوکریت نقش ندارند

21- گزینه 3

همه گزینه‌ها به جز گزینه ۳ صحیح می‌باشد
مرگ برنامه ریزی شده همواره با تغییر در غشا آغاز نمی‌شود مثل حذف پرده‌های بین انگشتان پرندگان

22 - گزینه 1

با پرکاری تیروئید انرژی در دسترس زیاد تر شده و یاخته‌ها بیسشتر فعالیت می‌کنند بررسی گزینه‌ها

۱- ذخیره پتاسیم در نوروں وابسته به پمپ سدیم پتاسیم هستش که اونم با مصرف انرژی هست پس با پرکاری تیروئید فعالیت پمپ افزایش یافته و ذخیره پتاسیم افزایش می‌یابد

2- با پرکاری تیروئید و افزایش انرژی بدن ذخیره گلیکوژن کاهش می‌یابد

3- با افزایش انرژی میزان اکسیژن کاهش و کربن دی اکسید افزایش پیدا می‌کند و این عمل باعث تحریک گیرنده فشار اسمزی می‌شود

4- ماهیچه‌ها میتوانند به سراغ تنفس بی هوازی رفته و باعث تولید اسید لاکتیک شوند

23 - گزینه 2

1- در روز چهاردهم چرخه جنسی هنگام تخمک گذاری اووسیت ثانویه در مرکز قرار نگرفته و در گوشه و کنار تخمدان قرار دارد

2- فولیکولی که به دیواره تخمدان نچسبیده همان فولیکول نابالغ هست که تقسیم میوز 1 در آن کامل نشده است

3- در چهارده روز اول جسم زرد تشکیل نمی‌شود و جسم زرد در نیمه دوم چرخه جنسی زنان تولید می‌شود

4- در چهارده روز دوم سرعت رشد نسبت به چهارده روز اول کم می‌شود ولی همچنان رشد داریم

24 - گزینه 2

1- مریستم‌های پسین از ابتدا تشکیل نمیشوند و در رویان نمیتوان مشاهده کرد

2- صحیح گیاهان یک ساله و دوساله گیاهان علفی می‌باشند که همگی تورژسانس دارند

3- در مادگی‌های چند برچه ای فضای مادگی ممکن است از هم جدا شود نه حتما

4- در روش خوابانیدن ساقه از گیاه مادر جدا نمی‌شود

25 - گزینه 3

منظور سوال قرنیه و عدسی می‌باشد ولی با توجه به لفظ بعضی باید گزینه ای انتخاب شود که یکی از اینها مورد نظر باشد

1- هم قرنیه هم عدسی مواد مورد نیاز خود را از زلالیه می‌گیرند

2- این گزینه هم برای قرنیه صدق می‌کند هم زلالیه

3- فقط قرنیه متعلق به لایه اول هست و عدسی جزو لایه‌های چشم نیست

4- بیماری آستیگماتیسم می‌تواند ناشی از اختلال قرنیه و عدسی باشد

26- گزینه 1

سوال در مورد گلوکاگون می باشد

بررسی موارد

الف- گلوکاگون در ماهیچه گیرنده ندارد

ب- این مورد برای کورتیزول است نه گلوکاگون

ج- گلوکاگون خود تنظیمی منفی دارد

د- گلوکاگون از پانکراس ترشح می شود در پانکراس دو نوع پروتئاز وجود دارد یک نوع پروتئاز درون سلولی که فعال است و دیگری پروتئاز برون سلولی که در محیط قلیایی فعال می شود

27- گزینه 1

۱- در استخوان نیم لگن حفره در بخش پایین استخوان قرار دارد نه بالا
گزینه های بعدی با توجه به شکل کتاب درسی صحیح می باشند

28- گزینه 1

منظور سوال ماهیچه دوسر بازو می باشد

بررسی گزینه ها

1- زرد پی ماهیچه دو سر با عبور بالای استخوان بازو به کتف متصل می شود

2- زرد پی ماهیچه دوسر به بازو متصل نیست

3- یکی از دو زرد پی ماهیچه دوسر به کتف متصل می شود که مغز زرد ندارد

4- ماهیچه دوسر به استخوان زند زبرین متصل می شود که این استخوان در مفصل مچ دست شرکت دارد

29- گزینه 4

درخت زندگی بخشی از مخچه است

بررسی گزینه ها

1- مخچه در سطح عقب تری نسبت به بطن های مغزی قرار گرفته است

2- مخچه اطلاعات حرکتی دریافت می کند نه حسی

3- مخچه در انعکاس های بدنی نقشی ندارد

4- نیم کره های مخچه به وسیله ی رابط هایی بهم متصل میشوند

30 - گزینه 4

- 1- نیروی واکنش سریع همان نوتروفیل است که دارای آنزیم لیزوزوم است ولی در بزاق آنزیم لیزوزیم وجود دارد
- 2- درون حبابک ها ماکروفاژ وجود دارد که ماکروفاژها در خون دیده نمی شوند
- 3- هیچ یک از یاخته های دستگاه ایمنی چند هسته ندارند و لفظ هسته های غلط می باشد
- 4- لنفوسیت خاخره در بین یاخته های ایمنی بیشترین طول عمر را داشته و همه ی لنفوسیت های دارای گیرنده پادگنی تنها توانایی شناسایی یک نوع پادگن را دارند

31 - گزینه 2

- 1- پیاز رویش رو زمینی دارد
- 2- لپه ها در انتقال مواد غذایی از رویان به اندوسپرم نقش دارد
- 3- منظور از بافت حاوی یاخته های سه لاد اندوسپرم می باشد ولی اندوسپرم جزو رویان نمی باشد
- 4- رویان بلافاصله ، از مواد غذایی ذخیره شده استفاده نمیکند بلکه ئس از مدتی ه در شرایط مناسب قرار گرفت ، شروع به مصرف مواد ذخیره شده میکند

32 - گزینه 2

بررسی موارد

الف - صحیح

- ب- تشکیل سنگواره جزوی از دفاع شیمیای نیست و در جلوگیری از ورود مواد نقش دارد
- ج- آکالوئیدها در شیرابه بعضی گیاهان وجود داشته و در دفاع شیمیای نقش دارد
- د- غشای داخلی میتوکندری چین خوردس نه غشای خارجی

33- گزینه 2

- 1- از بین گیاهان گامت های خزها قابلیت حرکت در آب را دارند
- 2- گیاه شلغم در سال اول غذا را در ریشه ذخیره می کند و کشاورزان قبل از گل دهی آن را برداشت می کنند
- 3- منظور از اندام تخصص یافته گل می باشد که گل کلاهدک ندارد
- 4- تغییر گرده نارس قبل از شکفتن بساک است نه بعد از آن

34- گزینه ی 4

گزینه ی ۴ غلط می باشد

گیرنده های مژک دار در سرتاسر مجاری نیم دایره نمی باشد در قاعده مجاری نیم دایره می باشند

بقیه گزینه‌ها صحیح می‌باشند

35 - گزینه 2

- 1- گیاه نهان دانه میتواند $6n\ 4n$ باشد پس تخمک و اسپرم‌های آن قطعا دیپلوید یا تریپلوید نیست .
- 2- در دانه‌ی بالغ لپه‌ها جزوی از یاخته‌های رویان می‌باشد که همواره در انتقال مواد غذایی نقش دارند
- 3- در کیسه گرده ساختار مولد گامت از تقسیم‌های پی در پی نیست
- 4- همه‌ی گیاهان گل‌های درخشانی ندارند

36 - گزینه 4

- 1- تروفوبلاست آنزیمی برای جایگزینی ترشح می‌کند نه آمیون
- 2- آمیون توسط توده درونی ساخته می‌شود نه تروفوبلاست
- 3- آنزیم هضم کننده توسط تروفوبلاست تولید و ترشح می‌شود نه کوریون
- 4- کوریون هورمون hcg را ترشح می‌کند که اساس تست بارداری می‌باشد و برای تداوم جسم زرد و بارداری لازم است

37- گزینه 4

- بخش مرکزی غده فوق کلیه ساختار عصبی و بخش قشری ساختار غیر عصبی دارد
- 1- اگر بخش مرکزی فعالیتش بیش تر شود فاصله تولید پیام‌های قلبی کاهش می‌یابد نه افزایش
 - 2- با افزایش فعالیت بخش قشری کورتیزول افزایش یافته و ایمنی کاهش پیدا کرده و باعث افزایش احتمال به وجود آمدن ملانوما می‌شود
 - 3- با افزایش فعالیت قشری بازجذب سدیم بالا رفته و میزان سدیم در لگنچه کاهش پیدا می‌کند
- مورد ۴ صحیح می‌باشد

38 - گزینه 1

گزینه یک صحیح

- 2- خرزهره با تولید ترکیب سیانید دار موجب توقف فرایند تنفس یاخته ای گیاهخواران میشود، نه یاخته های خود
- 3- گیاه خرزهره گیاهی یک ساله بوده در نتیجه رشد پسین نداشته و فاقد بافت چوب پنبه می باشد
- 4- نیکوتین توسط گیاه تنباکو ساخته می شود نه گیاه خرزهره

39 - گزینه 4

با توجه به روی سوال باید هردو نوع دیابت نوع یک و دو را در نظر بگیریم

- 1- اوره در کلیه تولید نمی شود و در کبد تولید می شود سپس به کلیه برای دفع می رود
- 2- انسولین به علت درشت ملکول بودن تراوش نمی شود و در داخل کلافاک باقی می ماند
- 3- تنظیم میزان هیدروژن خون با فرایند ترشح می باشد نه بازجذب
- 4- با افزایش میزان تراوش و میزان آب خروجی فشار اسمزی سرخرگ و ابران افزایش می یابد

40 - گزینه 1

- 1- آنزیم سلولاز در فرایند ریزش در دمبرگ و برگ افزایش پیدا می کند نه شاخه
- 2- صحیح
- 3- منظور هورمون اکسین است که صحیح می باشد
- 4- هورمونی که افزایش می یابد هورمون اتیلن می باشد که در گروه تنظیم کننده های رشد قرار می گیرد

41- گزینه 2

- 1- به انشعابات یاخته های عصبی فقط گیرنده ها وصل هستند نه هر یاخته موجود
- 2- هریک از گیرنده های چشایی در ابتدای خود دارای چین خوردگی میکروسکوپی هستند صحیح
- 3- بزاق به تشخیص مزه و گیرنده ها کمک می کند که بزاق توسط بافت پوششی ترشح می شود نه بافت پیوندی
- 4- گیرنده های پای جیرجیرک از نوع مکانیکی می باشد ولی گیرنده های چشایی از نوع شیمیایی می باشد

42 - گزینه 2

الف- گوجه فرنگی میوه حقیقی است

ب- گوجه فرنگی گیاهی بی تفاوت می باشد

ج- گیاه جالیز به ریشه این گیاه حمله می کند نه گیاه سس

د- رنگ قرمز گوجه فرنگی به دلیل کرموپلاست می باشد نه آنتوسیانین ها

43- گزینه 1

- 1- پلاتی پوس تخم گذاری کرده سپس روی آن میخوابد و مراحل نهایی رشد و نمو بعد از تخم گذاری انجام می شود نه در درون بدن
- 2- پلاتی پوس چون رحم ندارد پس فاقد جفت و ارتباط خونی می باشد
- 3- پلاتی پوس لقاح داخلی دارد پس اندام تخصص یافته جنسی دارد
- 4- این ویژگی برای لقاح خارجی هست و پلاتی پوس لقاح داخلی دارد

44- گزینه 3

بررسی گزینه ها

- 1- مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان های دراز و در مجاور بافت اسفنجی قرار دارد که از میله و صفحه های نامنظم ساخته شده و منظور از استوانه های هم مرکز سیستم هاورس می باشد که در بافت اسفنجی وجود ندارد
- 2- منظور از یاخته های اطراف بافت پیوندی، بافت متراکم هستش که به صورت منظم قرار گرفته است
- 3- منظور از استخوان های متحد المركز هاورس می باشد که هاورس ها مجاور مغز قرمز نمی باشند
- 4- اطراف مجراهای هاورس بافت پیوندی قرار دارد که آن را پوشانده نه بافت پوششی

45 - گزینه 4

- 1- یاخته های مگاکاریوسیت تکه تکه شده و باعث تولید پلاکت می شوند و پلاکت ها یاخته نیستند قطعه ای از یاخته می باشند
- 2- تولید گلبول های قرمز وابسته به فولیک اسید و ویتامین B12 می باشد و چون در گلبول قرمز بالغ هسته و میتوکندری وجود ندارد پس نمی توان در آن فامتن مشاهده کرد
- 3- یاخته های آوند آبکش دارای صفحه آبکشی در خود می باشند که آنها هم مثل گلبول قرمز فاقد هسته و فامتن هسته ای می باشند
- 4- یاخته هایی که در اندام هوایی تبدیل به یاخته ترشحي شده و فاقد سبزینه می باشند یاخته های روپوست می باشند که دارای هسته و فامتن می باشد

$$F = ma \rightarrow F = 1 \times (a)$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{15-7}{4} = \frac{8}{4} = 2 \text{ m/s}^2 \rightarrow F = 1 \times 2 = 2 \text{ N}$$

$$E = \frac{F}{q_0} \rightarrow E = \frac{2}{4 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۵۰- گزینه «۲»

با جابه‌جایی بار منفی در جهت خطوط میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش یافته و کار نیروی الکتریکی مثبت خواهد بود.

* در گزینه (۴) دقت کنید که ممکن است یک نیروی خارجی الکترون را با تندی ثابت در خلاف جهت خطوط میدان جابه‌جا کند.

۵۱- گزینه «۲»

بار Q باید پس از تقسیم ($\frac{1}{3}Q$) مضرب صحیحی از بار الکتریکی پایه (e) باشد:

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e}$$

$$n_1 = \frac{2/4 \times 10^{-7} \times 10^{-12}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{1}{3}n_1 = \frac{1}{2} \notin \mathbb{Z}$$

$$n_2 = \frac{1/44 \times 10^{-9} \times 10^{-9}}{1/6 \times 10^{-19}} = 9 \Rightarrow \frac{1}{3}n_2 = 3 \in \mathbb{Z}$$

$$n_3 = \frac{1/6 \times 10^{-11} \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-19}} = 100 \Rightarrow \frac{1}{3}n_3 = \frac{100}{3} \notin \mathbb{Z}$$

$$n_4 = \frac{9 \times 10^{-6} \times 10^{-12}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{225}{4} \Rightarrow \frac{1}{3}n_4 = \frac{75}{4} \notin \mathbb{Z}$$

۵۲- گزینه «۴»

هنگامی که کلیدها وصل شوند، پوسته‌ها مانند یک جسم رسانای واحد می‌شوند و کل بار الکتریکی در سطح خارجی (A و C) پخش می‌شود.

$$q_A = q_C = \frac{+3+5}{2} = +4 \mu\text{C}, \quad q_B = 0$$

۵۳- گزینه «۳»

$$U_1 + 84 = U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}CV_1^2 + 84 = \frac{1}{2}CV_2^2$$

$$q_1' \Rightarrow 80 - \frac{25}{100} \times 80 = 60 \mu\text{C}$$

$$q_2' \Rightarrow \frac{25}{100} \times 80 + (-50) = -30 \mu\text{C}$$

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{|q_1||q_2|}{|q_1'||q_2'|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \frac{80 \times 50}{60 \times 30} = \frac{20}{9}$$

$$\Rightarrow F_2 = \frac{9}{20}F_1 = \frac{45}{100}F_1$$

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{F_2 - F_1}{F_1} \times 100 = \frac{0.45F_1 - F_1}{F_1} \times 100 = -55\%$$

در نتیجه نیروی بین دو بار ۵۵ درصد کاهش یافته است.

۴۷- گزینه «۴»

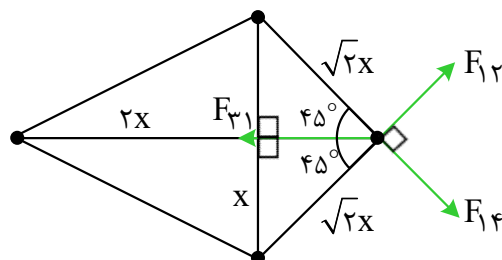
$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

$$\Rightarrow 2/25 \times 10^5 = \frac{k|q|}{0.64} \Rightarrow k|q| = 225 \times 64 \times 10$$

$$F = \frac{k \times q \times q'}{r'^2} = \frac{k \times q = 225 \times 64 \times 10}{r' = 0.9 \text{ m}} \rightarrow \frac{(225 \times 64 \times 10) \times 9 \times 10^{-6}}{0.81} = 1/6 \text{ N}$$

۴۸- گزینه «۱»

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$$



$$F_{12} = F_{14} = \frac{90 \times 16 \sqrt{2} \times 4}{(\sqrt{2}x)^2} = \frac{2880 \sqrt{2}}{x^2}$$

با توجه به مثلث‌های قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین ایجاد شده در شکل، زاویه بین بردارهای $\vec{F}_{12}$ و $\vec{F}_{14}$ قائمه است.

$$F_{41}, F_{21} = \sqrt{2} \text{ (یکی از آنها)} = \frac{2880 \sqrt{2}}{x^2} \times \sqrt{2} = \frac{5760}{x^2}$$

$$F_{31} = \frac{90 \times 9 \times 4}{(3x)^2} = \frac{360}{x^2}$$

$$F_{\text{کل}} = \frac{5760}{x^2} - \frac{360}{x^2} = \frac{5400}{x^2} = 1350 \rightarrow x = 2 \text{ cm}$$

$$R = \frac{V_1^2}{P_1} = \frac{180^2}{P_1}, \quad \frac{1}{2}R = \frac{120^2}{P_2} \Rightarrow R = \frac{2 \times 120^2}{P_2}$$

$$\Rightarrow \frac{180^2}{P_1} = \frac{2 \times 120^2}{P_2} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{8}{9}$$

گزینه «ا»

$$R_A = \tan(90^\circ - \alpha) = \frac{\sin(90^\circ - \alpha)}{\cos(90^\circ - \alpha)} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$R_B = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 3 \Rightarrow \frac{\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}}{\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}} = 3 \Rightarrow \left(\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}\right)^2 = 3$$

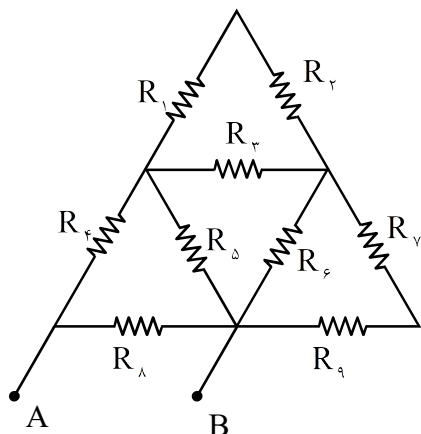
$$\Rightarrow \tan^2 \alpha = \frac{1}{3} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

گزینه «ب»

اختلاف توان تولیدی و توان مصرفی مولد برابر توان خروجی آن است. در نتیجه خواسته سوال بیشینه توان خروجی مولد است.

$$P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} = \frac{6^2}{4 \times 2} = 4.5 \text{ W}$$

گزینه «ا»



$$R'_1 = 2R \xRightarrow{\text{سری}} R_7 \text{ و } R_1$$

$$\frac{1}{R'_1} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} \Rightarrow R'_1 = \frac{2}{3}R \xRightarrow{\text{موازی}} R_3 \text{ و } R'_1$$

$$R'_2 = 2R \xRightarrow{\text{سری}} R_9 \text{ و } R_2$$

$$R'_2 \text{ و } R_6 \xRightarrow{\text{موازی}} \frac{1}{R'_2} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} \Rightarrow R'_2 = \frac{2}{3}R$$

$$R'_2 \text{ و } R'_6 \xRightarrow{\text{سری}} R'_5 = \frac{2}{3}R + \frac{2}{3}R = \frac{4}{3}R$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times V_1^2 + 84 = \frac{1}{2} \times 2 \times (1/V_1)^2 \Rightarrow 84 = 0.2/V_1^2 \Rightarrow V_1 = 20 \text{ V}$$

گزینه «ا»

$$q = ne = 4/5 \times 10^{13} \times 1/6 \times 10^{-19} = 7/2 \times 10^{-6} \text{ C} = 7/2 \mu\text{C}$$

با افزایش ظرفیت خازن، بار الکتریکی آن هم افزایش می‌یابد (ولتاژ ثابت است). در نتیجه الکترون‌ها از صفحه مثبت به صفحه منفی رفته‌اند.

$$q = C \times 12$$

$$q + 7/2 = \frac{3}{2} C \times 12 \Rightarrow \frac{q + 7/2}{q} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2q + 14/4 = 3q \Rightarrow q = 14/4$$

$$\Rightarrow 14/4 = C \times 12 \Rightarrow C = 1/2 \mu\text{F}$$

گزینه «ب»

سطح سوال = دشوار

می‌دانیم نیروی بین دو بار ذره‌ای از رابطه $k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ بدست می‌آید. داریم:

$$4/8 = 90 \times \frac{q_1 \times q_2}{30^2} \Rightarrow q_1 \times q_2 = 48$$

و می‌دانیم دو بار به علت دافعه بودن نیروی بین‌شان هم‌علامت هستند. داریم:

$$F'_1 = k \frac{q'_1 \times q'_2}{r^2} = 90 \times \frac{(\frac{q_1}{2}) \times (q_2 + \frac{q_1}{2})}{30^2}$$

$$F'_2 = k \frac{q'_1 \times q'_2}{r^2} = 90 \times \frac{(q_1 + \frac{q_2}{2}) \times (\frac{q_2}{2})}{30^2}$$

$$\Delta F = \frac{90}{900} \left(\frac{q_1^2}{4} + \frac{q_1 q_2}{2} - \frac{q_2^2}{4} - \frac{q_1 q_2}{2} \right) = 0.7$$

$$\Rightarrow \frac{1}{10} \times \frac{q_1^2 - q_2^2}{4} = 7 \Rightarrow q_1^2 - q_2^2 = 28$$

و با توجه به گزینه‌ها، گزینه ۳ جواب تست می‌باشد.

گزینه «ب»

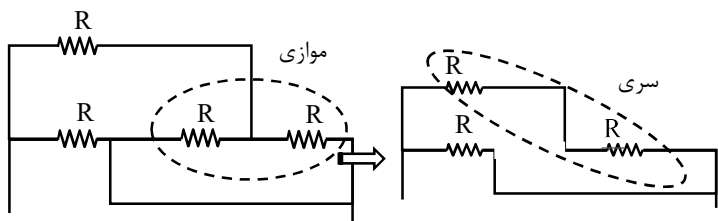
با توجه به رابطه $R = \frac{V}{I}$ و همچنین با توجه به نمودار $I - V$ که شیب

آن برابر $\frac{1}{R}$ است، با افزایش ولتاژ، شیب نمودار ($\frac{1}{R}$) افزایش و در نتیجه R کاهش می‌یابد.

گزینه «ا»

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P}$$

کلید بسته:



$$R_{\Delta} \text{ و } R'_{\Delta} \xRightarrow{\text{موازی}} \frac{1}{R'_{\Delta}} = \frac{1}{R} + \frac{3}{4R} \Rightarrow R'_{\Delta} = \frac{4}{7}R$$

$$R_{\epsilon} \text{ و } R'_{\epsilon} \xRightarrow{\text{سری}} R'_{\epsilon} = R + \frac{4}{7}R = \frac{11}{7}R$$

$$R_{\lambda} \text{ و } R'_{\lambda} \xRightarrow{\text{موازی}} \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{7}{11R} \Rightarrow R_{eq} = \frac{11}{18}R$$

۶۱- گزینه «۴»

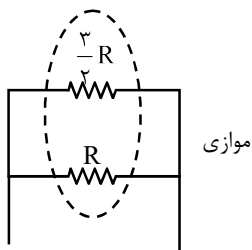
دو کلید باز:

$$\epsilon = R_T I \Rightarrow \epsilon = (1 + 8 + 2) \times \frac{15}{100} = 3V$$

دو کلید بسته: مقاومت ۱۰ اهمی $\Leftarrow$ اتصال کوتاه

$$8\Omega \text{ و } R \xRightarrow{\text{موازی}} R_{eq} = \frac{8R}{R+8}$$

$$\frac{1}{R} + \frac{2}{3R} = \frac{5}{3R} \Rightarrow R'_{eq} = \frac{3}{5}R \Rightarrow$$



با بستن کلید مقاومت کل کاهش یافته و جریان افزایش می‌یابد.

$$\epsilon = R_T I$$

$$I_T = \frac{125}{100} I_1 = \frac{5}{4} I_1 \quad R_T I_1 = R'_T I_T \Rightarrow \left(\frac{5}{3}R + r\right) I_1 = \left(\frac{3}{5}R + r\right) \times \frac{5}{4} I_1$$

$$\Rightarrow \frac{5}{3}R + r = \frac{3}{4}R + \frac{5}{4}r \Rightarrow \frac{11}{12}R = \frac{1}{4}r \Rightarrow \frac{R}{r} = \frac{3}{11}$$

۶۲- گزینه «۱»

$$V_1 = V_T \Rightarrow I_1 R_1 = I_T R_T \Rightarrow I_1 \times R = I_T \times 4R$$

$$\Rightarrow I_1 = 4I_T \Rightarrow I_1 = 4I, \quad I_T = I, \quad I_3 = 4I + I = 5I$$

نکته: توان خروجی باتری = توان مصرفی مقاومت‌های خارجی

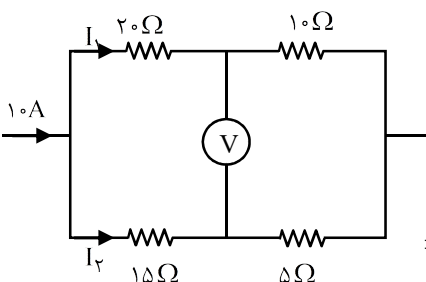
$$\frac{P_1}{P_1 + P_T + P_3} = \frac{R \times 16I^2}{R \times 16I^2 + 4R \times I^2 + 4R \times 25I^2} = \frac{16RI^2}{120RI^2} = \frac{2}{15}$$

۶۳- گزینه «۳»

پاسخ:

کلید باز:

پاسخ: شکل ساده شده مدار:



$$20\Omega \text{ و } 10\Omega \xRightarrow{\text{سری}} 30\Omega$$

$$15\Omega \text{ و } 5\Omega \xRightarrow{\text{سری}} 20\Omega$$

$$\Rightarrow 30I_1 = 20I_T \Rightarrow I_1 = \frac{2}{3}I_T$$

$$I_1 + I_T = 10A \Rightarrow \frac{2}{3}I_T + I_T = \frac{5}{3}I_T = 10 \Rightarrow I_T = 6A, \quad I_1 = 4A$$

از یک سر ولت سنج به سر دیگر آن می‌رویم:

$$V = +15I_T - 20I_1 = 15 \times 6 - 20 \times 4 = 10V$$

۶۵- گزینه «۳»

ابتدا مقاومت لامپ‌های A و D را با هم مقایسه می‌کنیم:

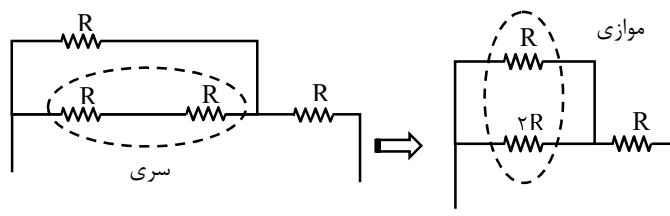
$$R_D = \frac{55^2}{10} = 302/5\Omega \text{ و}$$

$$R = \frac{V^2}{P} \Rightarrow R_A = \frac{220^2}{100} = 22 \times 22 = 484\Omega$$

$$\Rightarrow R_D < R_A$$

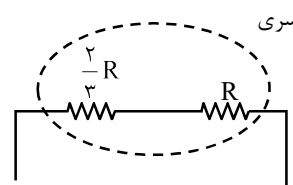
پس با قرار دادن لامپ D به جای لامپ A، مقاومت این شاخه مدار کاهش

می‌یابد. پس جریان این شاخه افزایش می‌یابد (لامپ B). با کاهش مقاومت



$$\Rightarrow \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} = \frac{3}{2R} \Rightarrow \frac{2}{3}R$$

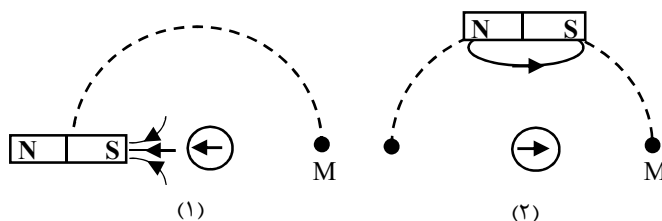
$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{2}{3}R + R = \frac{5}{3}R$$



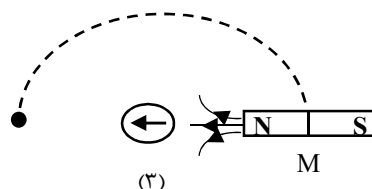
شاخه میانی مدار، ولتاژ این شاخه و همچنین شاخه حاوی لامپ C کاهش می‌یابد. در نتیجه جریان عبوری از لامپ C کاهش می‌یابد.

۶۶- گزینه «۲»

با توجه به جهت اولیه عقربه مغناطیسی قطب‌های آهنربا را مشخص می‌کنیم:



مطابق شکل‌های (۱) تا (۳)، عقربه مغناطیسی $360 = 2 \times 180$ درجه دوران می‌کند.



۶۷- گزینه «۲»

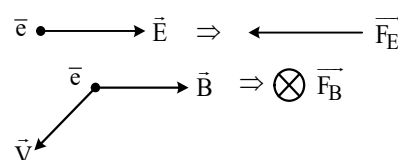
$$B = \mu_0 \frac{NI}{L} = \mu_0 \frac{\ell \times I}{2\pi R \times L}$$

$$\Phi = BA \cos \theta = \mu_0 \frac{\ell \times I}{2\pi R \times L} \times \pi R^2 \times \cos(90^\circ)$$

$$\Rightarrow \Phi = \mu_0 \frac{\ell \times I \times R}{2L}$$

در نتیجه با ثابت ماندن سایر پارامترها اگر R سه برابر شود، شار مغناطیسی نیز سه برابر می‌شود.

۶۸- گزینه «۲»



۶۹- گزینه «۲»

$$F = ILB \sin \theta \Rightarrow F_1 = 8 \times \frac{3}{100} \times 0.5 \times 1 = 1.2 \text{ N}$$

طبق قانون دست راست، نیروی وارد بر سیم در حالت اول (F_1) رو به پایین است:

$$T_1 = W + F_1$$

طبق قانون دست راست، نیروی F_2 رو به بالا است:

$$F_2 = 12 \times \frac{3}{100} \times 0.5 \times 1 = 1.8 \text{ N}$$

$$T_2 = W - F_2 \Rightarrow \Delta T = T_2 - T_1 = W - F_2 - W - F_1 = -1.8 - 1.2 = -3 \text{ N}$$

نیروی کشش نخ ۳ نیوتن کاهش می‌یابد.

۷۰- گزینه «۳»

$$R = \rho \frac{L}{A}, \varepsilon = RI \Rightarrow \varepsilon = \frac{\rho LI}{A} \Rightarrow IL = \frac{\varepsilon A}{\rho}$$

$$F = ILB \sin \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} F = ILB = \frac{\varepsilon AB}{\rho}$$

$$A_1 L_1 = A_2 L_2 \xrightarrow{L_2 = \frac{1}{2} L_1} A_1 L_1 = A_2 \times \frac{1}{2} L_1 \Rightarrow A_1 = \frac{1}{2} A_2$$

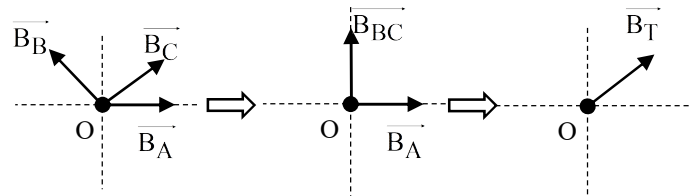
$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{B}{B} \times \frac{\rho}{\rho} = \frac{A_2}{\frac{1}{2} A_2} = 2$$

۷۱- گزینه «۱»

مواد فرومغناطیسی را می‌توان با قرار دادن در یک میدان مغناطیسی، آهنربا کرد. اثر میدان مغناطیسی خارجی بر حوزه‌های مغناطیسی باعث می‌شود که دوقطبی‌های مغناطیسی هر حوزه تحت تأثیر میدان مغناطیسی قرار گیرند و جهت آنها به جهت میدان خارجی متمایل شود. به این ترتیب، حوزه‌هایی که نسبت به میدان همسو هستند، رشد می‌کنند و حجمشان زیاد می‌شود. از سوی دیگر حجم حوزه‌هایی که سمت‌گیری آنها در راستای میدان نیست، کم می‌شود.

۷۲- گزینه «۱»

از قاعده دست راست استفاده می‌کنیم:



۷۳- گزینه «۴»

با توجه به جهت جریان القایی و قانون دست راست، قطب‌های A و B به ترتیب N و S هستند. نتیجه می‌گیریم آهنربای القایی در حال جذب آهنربای میله‌ای است و طبق قانون لنز، آهنربای میله‌ای در حال دور شدن از سیملوله است.

۷۴- گزینه «۳»

بلافاصله پس از وصل کلید، سیملوله مانع عبور جریان از این شاخه می‌شود:

$$\varepsilon = RI \Rightarrow 16 = (2+3)I_1 \Rightarrow I_1 = 3/2 \text{ A}$$

بعد از گذشت مدت طولانی، جریان در مدار ثابت می‌شود و سیملوله مانند یک مقاومت معمولی عمل می‌کند.

$$\varepsilon = RI \Rightarrow 16 = \left(2 + \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{6}}\right) I_2 \Rightarrow I_2 = 4 \text{ A}$$

۷۵- گزینه «۲»

$$P = RI^2 \Rightarrow 81 = 4I^2 \Rightarrow I = \frac{9}{2} \text{ A}$$

$$T + \frac{T}{4} = \frac{15}{1000} \Rightarrow \frac{5}{4}T = \frac{15}{1000} \Rightarrow T = \frac{12}{1000} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{12}{1000}} = \frac{500\pi}{3}$$

$$I = I_m \sin(\omega t) = 3\sqrt{3} \sin\left(\frac{500\pi}{3}t\right) \Rightarrow \frac{9}{2} = 3\sqrt{3} \sin\left(\frac{500\pi}{3}t\right) \Rightarrow \sin\left(\frac{500\pi}{3}t\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

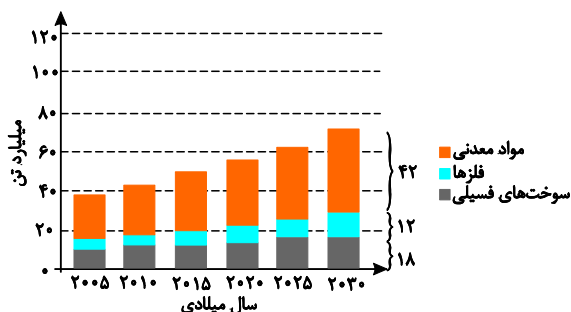
لحظه‌ای که جریان برای اولین بار $4/5 \text{ A}$ می‌شود:

$$\frac{500\pi}{3}t = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{1}{500} \text{ s}$$

$$\Rightarrow B = 10^{-7} \times \frac{2 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^{-2} \text{ T} = 200 \text{ G}$$

تمامی مواد (چه ساختگی و چه طبیعی) به صورت مستقیم یا غیر مستقیم از کره زمین به دست می آیند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: مطابق نمودار زیر، میزان مصرف مواد معدنی از میزان مصرف سوخت های فسیلی بیشتر است.



فلزها > سوخت های فسیلی > مواد معدنی: مقایسه مقادیر استخراج شده از کره زمین

گزینه «۳»: باید توجه داشت که این بهره برداری باید منطبق بر توسعه پایدار باشد.

گزینه «۴»: مطابق نمودار بالا، میزان مصرف هر سه ماده با گذر زمان افزایش پیدا کرده است.

۷۷- گزینه «۲»

سه حالت زیر در با توجه به شعاع اتمی و موقعیت عناصرها در جدول تناوبی محتمل است:

حالت اول: دو عنصر فلز باشند: در این حالت عنصر X پتاسیم و عنصر E، کلسیم است.

حالت دوم: دو عنصر نافلز باشند: در این حالت هر دو عنصر متعلق به دوره سوم هستند.

حالت سوم: یکی از عناصر فلز و عنصر دیگر، نافلز باشد: در این حالت عنصر X فلز و عنصر E، نافلز است.

اگر دو عنصر در مجاورت یکدیگر قرار گیرند و هر دو فلز باشند، هیچ واکنشی انجام نمی شود. از طرفی در دو حالت دیگر نیز ممکن نیست که عنصر E فلز باشد و کاتیون تشکیل دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: اگر حالت دوم را در نظر بگیریم، واکنش پذیری عنصر X بیشتر است.

در فلزات یک دوره

کاهش شعاع اتمی

کاهش تمایل به از دست دادن الکترون

کاهش خصلت فلزی و واکنش پذیری

گزینه «۳»: اگر حالت اول را در نظر بگیریم، این امکان وجود ندارد.

گزینه «۴»: توجه داشته باشید که این ترکیب می تواند SCl_4 باشد. در این حالت، آنیون و کاتیون تشکیل نشده و شعاع اتمی عنصر X کاهش نمی یابد.

۷۸- گزینه «۳»

در جدول زیر، شرایط واکنش این نافلزها با گاز هیدروژن نشان داده شده است.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $-20^\circ C$ به سرعت واکنش می دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.
برم	در دمای $20^\circ C$ واکنش می دهد.
ید	در دمای بالاتر از $40^\circ C$ واکنش می دهد.

عنصر مورد نظر می تواند کلر و یا فلوئور باشد. همه هالوژن ها متعلق به دسته p جدول تناوبی هستند و زیرلایه d در اتم هر دو عنصر، فاقد الکترون است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: اغلب عناصر جدول تناوبی در دما و فشار اتاق به حالت جامد یافت می‌شوند. با توجه به نمودار زیر، عناصر فلئوئور و کلر در شرایط اتاق به حالت گازی هستند:

حالت گاز: هیدروژن (H_2)، نیتروژن (N_2)، اکسیژن (O_2)، فلئوئور (F_2)، کلر (Cl_2)
 و گازهای نجیب (Rn, Xe, Kr, Ar, Ne, He)
 حالت مایع: برم (Br_2)
 حالت جامد: کربن (C)، فسفر (P)، گوگرد (S)، سلنیم (Se) و ید (I_2)

گزینه «۲»: این ویژگی تنها مربوط به اتم فلئوئور است. در صورتی که این اتم، کلر باشد، این ویژگی در مورد آن صدق نمی‌کند.
 گزینه «۴»: در صورتی که این اتم کلر باشد، واکنش مورد نظر ممکن است انجام نشود و یا با سرعت بسیار کمی انجام شود.

۷۹- گزینه «۲»

عبارت‌های الف و ت درست هستند.

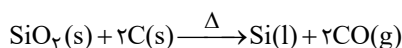
بررسی همه عبارت‌ها:

الف: طلا رسانایی الکتریکی بالایی دارد و این رسانایی را در دماهای مختلف حفظ می‌کند.

ب: دقت کنید که برخی از فلزات اصلی مانند سرب و قلع، نمی‌توانند با تشکیل کاتیون به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب برسند.

پ: عنصر کربن واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به آهن و سیلیسیم داشته و می‌تواند آن‌ها را از ترکیباتشان آزاد کند.

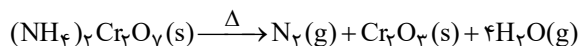
توجه: سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است که از واکنش زیر به‌دست می‌آید.



ت: در اعماق دریا، ستون‌های سولفیدی مشاهده شده که درواقع حاوی فلزات واسطه به همراه گوگرد هستند.

۸۰- گزینه «۳»

معادله موازنه‌شده واکنش‌ها به‌صورت زیر است:



حال می‌توان نوشت:

روش اول (کسر تبدیل):

$$52/5g(NH_4)_2Cr_2O_7 \times \frac{1mol(NH_4)_2Cr_2O_7}{252g(NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{4molH_2O}{1mol(NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} \times \frac{عملی}{نظری} = 12gH_2O$$

$$336gNaHCO_3 \times \frac{1molNaHCO_3}{84gNaHCO_3} \times \frac{1molNa_2CO_3}{2molNaHCO_3} \times \frac{106gNa_2CO_3}{1molNa_2CO_3} \times \frac{عملی}{نظری} =$$

$$= (13/25 \times 12)gNa_2CO_3 \rightarrow x = 75 \rightarrow R = 75\%$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{بازده جرم}}{\text{ضریب جرم مولی}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب جرم مولی}} \rightarrow \frac{52/5 \times 0/8}{252 \times 1} = \frac{x}{18 \times 4} \rightarrow x = 12gH_2O$$

$$\frac{\text{بازده جرم}}{\text{ضریب جرم مولی}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب جرم مولی}} \rightarrow \frac{336 \times R}{84 \times 2} = \frac{13/25 \times 12}{106 \times 1} \rightarrow R = 75\%$$

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



قسمت اول:

$$\frac{\text{مجموع جرم فراورده‌های گازی}}{\text{اختلاف جرم فراورده‌های جامد}} = \frac{(\text{ضریب} \times \text{جرم مولی} \text{ CO}_2) + (\text{ضریب} \times \text{جرم مولی} \text{ H}_2\text{O})}{(\text{ضریب} \times \text{جرم مولی} \text{ CaHPO}_4) - (\text{ضریب} \times \text{جرم مولی} \text{ Na}_2\text{HPO}_4)} =$$

$$\rightarrow \frac{49/6}{124} = \frac{x}{6} \rightarrow x = 2/4\text{g}$$

قسمت دوم:

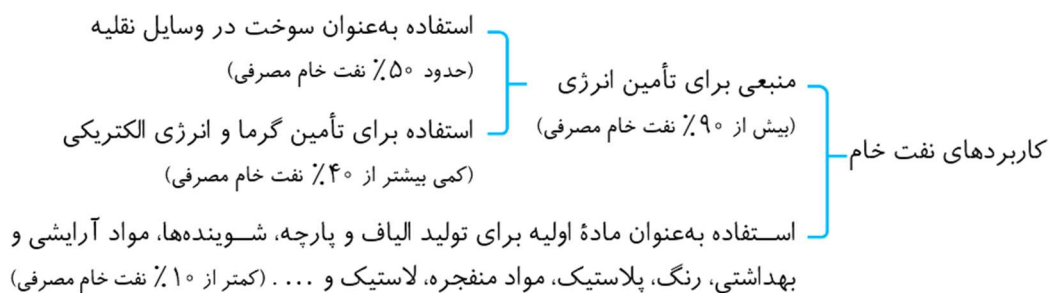
$$\frac{\text{خلوص جرم}}{\text{ضریب جرم مولی}} = \frac{\text{مجموع جرم فراورده‌های گازی}}{(\text{ضریب} \times \text{جرم مولی} \text{ CO}_2) + (\text{ضریب} \times \text{جرم مولی} \text{ H}_2\text{O})} \rightarrow \frac{156a}{234 \times 1} = \frac{49/6}{124} \rightarrow a = 6\%$$

۸۲- گزینه «۳»

نفت خام مخلوطی از آب، نمک، اسید، هیدروکربن‌ها و ... است. در نتیجه در آن مواد معدنی (مثل آب) و مواد آلی (مانند هیدروکربن‌ها) دیده می‌شود. توجه: آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های سازنده نفت خام را تشکیل داده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کمتر از ۱۰ درصد نفت خام به عنوان ماده اولیه در صنایع پتروشیمی استفاده شده و نزدیک ۹۰ درصد آن به منظور تولید انرژی سوزانده می‌شود.



گزینه «۲»: نفت سفید فرارتر از گازوئیل است اما درصد فراوانی نفت سفید کمتر است:

۱- مقایسه اندازه و جرم مولکول‌ها، قدرت نیروهای بین مولکولی، نقطه جوش، چگالی، فراریت و گران‌روی هر یک از دسته‌ها به صورت زیر است:

بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره: مقایسه اندازه و جرم مولکول‌ها

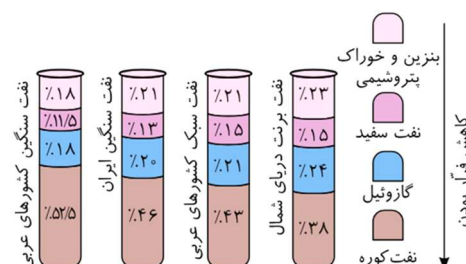
بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره: مقایسه نیروهای بین مولکولی

بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره: مقایسه نقطه جوش

بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره: مقایسه چگالی

بنزین و خوراک پتروشیمی < نفت سفید < گازوئیل < نفت کوره: مقایسه فرار بودن

بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره: مقایسه گران‌روی

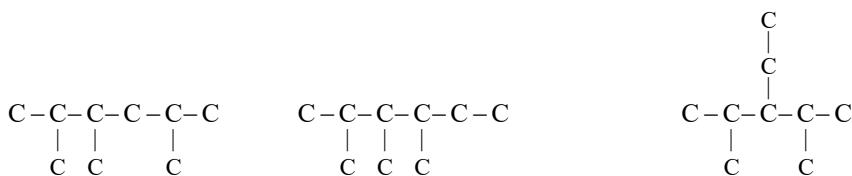


گزینه «۴»: اندازه مولکول‌های نفت کوره نسبت به هر دو نمونه دیگر بزرگ‌تر است.

۸۳- گزینه «۲»

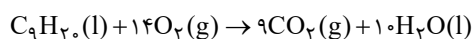
در هر سه حالت، زنجیر هیدروکربنی اصلی، دارای ۳ شاخه فرعی است.

گزینه «۳»: این هیدروکربن می‌تواند یکی از سه ساختار زیر را داشته باشد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: معادله موازنه شده سوختن کامل این هیدروکربن در دمای اتاق به صورت زیر است:



$$\Delta H_{\text{C}_9\text{H}_{20}} = \frac{14 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_9\text{H}_{20}} \times \frac{22 / 4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 156 / 8 \text{ LO}_2$$

بنابراین نامگذاری این آلکان می‌تواند به صورت ۳-اتیل، ۴،۲-دی متیل پنتان یا ۴،۳،۲-تری متیل هگزان باشد که در هر دو حالت، مجموع اعداد در نامگذاری آن برابر ۹ است. اما دقت کنید که اگر ۲، ۳، ۵-تری متیل هگزان را در نظر بگیریم، مجموع اعداد در نامگذاری آن برابر ۱۰ است.

توجه: هیدروکربن‌های سیر شده با بخار برم وارد واکنش نمی‌شوند.

گزینه «۴»: در این حالت می‌توان نوشت:

$$\Delta H_{\text{C}_9\text{H}_{20}} = 3\text{CH}_3 - 3\text{H} = 45 - 3 = 42 \text{ g.mol}^{-1}$$

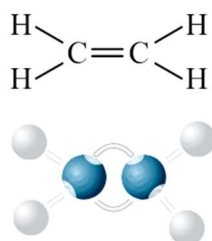
۸۴- گزینه «۴»

آلکان‌هایی با ۵ اتم کربن و بیشتر، در شرایط اتاق به حالت گاز یافت نمی‌شوند. گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن‌ها به تقریب برابر صفر است و از همین رو، گشتاور دوقطبی هگزان، تقریباً برابر گشتاور دوقطبی ۱-بوتن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اولین عضو خانواده آلکان‌ها، متان است.

توجه: سنگ بنای صنایع پتروشیمی، اتن (اولین عضو خانواده آلکن‌ها) است.



نخستین عضو خانواده آلکن‌ها است.

فرمول ساختاری و مدل گلوله-میله آن به صورت مقابل است.

بیشتر گیاهان مانند موز و گوجه‌فرنگی رسیده، گاز اتن آزاد می‌کنند.

اتن آزاد شده از میوه‌های رسیده سبب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود.

در کشاورزی از گاز اتن به عنوان «عمل آورنده» استفاده می‌شود.

گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود.

گزینه «۲»: دقت کنید که این عبارت تنها در مورد سیکلوآلکان‌ها صدق می‌کند اما می‌دانیم که در هیدروکربن‌های آروماتیک (که حلقوی هستند) این رابطه برقرار نیست.

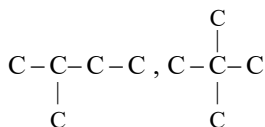
گزینه «۳»: چهارمین عضو خانواده آلکن‌ها، C_4H_8 و سومین عضو خانواده آلکین‌ها C_4H_6 است که تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۱۶ گرم است.

۸۵- گزینه «۱». Error! Digit expected.

فرمول شیمیایی نفتالن به صورت C_{10}H_8 است. بنابراین با توجه به اینکه فرمول شیمیایی آلکان‌ها به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ است، می‌توان نوشت:

$$\frac{2n+2}{n} = 3 \times 0 / 8 \rightarrow n = 5 \rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}$$

برای پنتان می‌توان ایزومرهای شاخه‌دار زیر را در نظر گرفت:



حال با توجه به اینکه شمار پیوندهای اشتراکی در آلکان‌ها از رابطه $3n+1$ پیروی می‌کند:

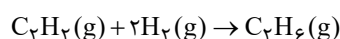
$$9\text{g C}_5\text{H}_{12} \times \frac{1\text{mol C}_5\text{H}_{12}}{72\text{g C}_5\text{H}_{12}} \times \frac{16\text{mol پیوند اشتراکی}}{1\text{mol C}_5\text{H}_{12}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1\text{mol پیوند اشتراکی}} = 1/20.4 \times 10^{24}$$

۸۶- گزینه «۳»

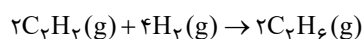
ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



حال واکنش تبدیل اتن به اتان را نوشته و موازنه می‌کنیم:



ماده مشترک در این دو واکنش هیدروژن است. بنابراین معادله دوم را در ۲ ضرب کرده و محاسبات را انجام می‌دهیم:



روش اول (کسر تبدیل):

$$133\text{g LiAlH}_4 \times \frac{8\text{g خالص}}{100\text{g ناخالص}} \times \frac{1\text{mol LiAlH}_4}{38\text{g LiAlH}_4} \times \frac{2\text{mol C}_2\text{H}_2}{1\text{mol LiAlH}_4} \times \frac{26\text{g C}_2\text{H}_2}{1\text{mol C}_2\text{H}_2} = 145/6\text{g C}_2\text{H}_2$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{خلوص جرم}}{\text{ضریب جرم مولی}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب جرم مولی}} \rightarrow \frac{133 \times 0.08}{38 \times 1} = \frac{x}{26 \times 2} \rightarrow x = 145/6\text{g C}_2\text{H}_2$$

۸۷- گزینه «۲»

عنصر استرانسیم در گروه دوم جدول تناوبی قرار گرفته است.

توجه: در صورتی که به دلیل پرتوزا بودن، از فرانسیم صرف‌نظر کنیم، بیشترین شعاع اتمی مربوط به سزیم (متعلق به گروه اول) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر نئون در دوره دوم قرار گرفته است. در میان دوره‌های مختلف جدول تناوبی، دوره دوم دارای بیشترین تعداد عناصر گازی است.

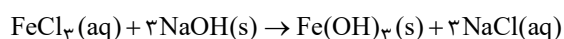
گزینه «۳»: با توجه به جدول زیر، گروه ۱۷ دارای بیشترین تعداد عناصر با این ویژگی است.

گزینه ۴: عنصر لیتیم در دوره دوم قرار گرفته است. دوره دوم دارای بیشترین شمار عناصر تک حرفی در جدول تناوبی است.

۸۸- گزینه «۴»

دقت کنید که با تغییر حجم حلال، شمار مول‌های حل‌شونده ثابت می‌ماند و مقدار سدیم هیدروکسید مورد نیاز برای این فرایند، هیچ تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه «۱»:

$$16 \times 2 / 5 \times 10^{-2} \text{mol FeCl}_3 \times \frac{1\text{mol Fe}(\text{OH})_3}{1\text{mol FeCl}_3} \times \frac{107\text{g Fe}(\text{OH})_3}{1\text{mol Fe}(\text{OH})_3} = 42/8\text{g Fe}(\text{OH})_3$$

گزینه «۲»: مطابق معادله موازنه شده بالا، این عبارت درست است.

گزینه «۳»:

$$16 \times 2 / 5 \times 10^{-2} \text{ mol FeCl}_3 \times \frac{3 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol FeCl}_3} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{10 \text{ g NaOH}_{\text{خالص}}}{40 \text{ g NaOH}} = 2 \text{ g NaOH}_{\text{خالص}}$$

۸۹- گزینه «۱»

عبارت‌های الف و ب درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف: از آنجایی که دو مایع یکسان هستند، گرمای ویژه آن‌ها نیز با یکدیگر برابر است.

ب: دمای مایع موجود در دو ظرف برابر است. بنابراین میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های موجود در دو ظرف نیز برابر است.

پ: مدت زمان مورد نیاز برای رسیدن به دمای تعادل، به ظرفیت گرمایی وابسته است. از آنجایی که ظرفیت گرمایی مایع موجود در ظرف B بیشتر از مایع موجود در ظرف A است، مدت زمان لازم برای هم دما شدن آن با محیط اتاق نیز بیشتر است.

ت: گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای یک ماده، تابع ظرفیت گرمایی و تغییرات دما است. از آنجایی که ظرفیت گرمایی دو نمونه یکسان نیست، گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای دو نمونه به میزان یکسان نیز برابر نیست.

۹۰- گزینه «۴»

از آنجایی که واکنش گرماده است، سطح انرژی فراورده از واکنش دهنده‌ها پایین‌تر بوده و پایداری فراورده از واکنش دهنده‌ها بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این واکنش گرماده است و به مرور زمان، گرما از سامانه به محیط جاری می‌شود. در نتیجه دمای محیط افزایش یافته و محیط گرم‌تر می‌شود.

گزینه «۲»: در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها وجود نداشته و گرمای آزاد شده به طور عمده به تفاوت انرژی پتانسیل مواد شرکت‌کننده در واکنش مربوط است.

گزینه «۳»: با توجه به شکل، به ازای مصرف یک مول گاز کربن، ۱۸۴ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

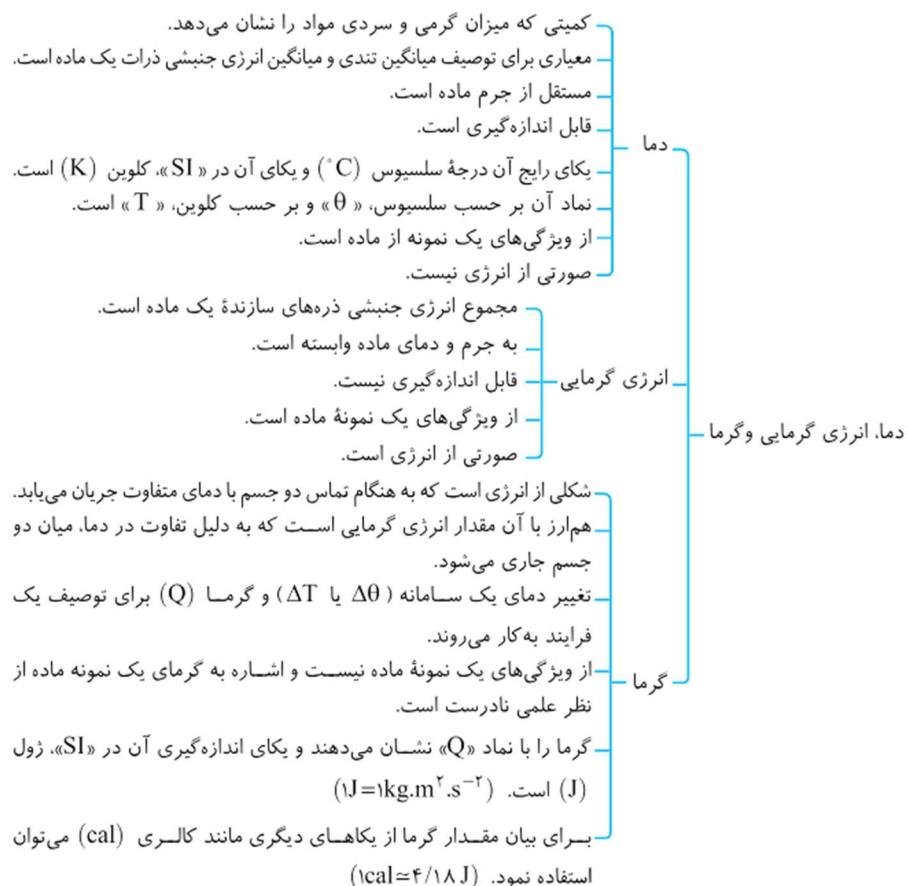
۹۱- گزینه «۳»

در تمامی واکنش‌های شیمیایی، پیوندهای شیمیایی (که شامل انرژی پتانسیل هستند) دچار تغییر می‌شوند. در نتیجه انرژی نهفته در هر دو واکنش دهنده نیز تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که نماد درجه سلسیوس «θ» است نه «T»!

گزینه «۲»: ظرفیت گرمایی به حاصل ضرب جرم در گرمای ویژه مربوط است. در نتیجه ممکن است دو جسم از یک جنس نباشند (گرمای ویژه برابری نداشته باشند) اما ظرفیت گرمایی آن‌ها برابر باشد.



گزینه «۴»: اگر ماده غذایی وارد شده به بدن سرد باشد، ابتدا باید با دمای بدن هم دما شود که این فرایند گرماگیر است.

۹۲- گزینه ۲

در ساختار این مولکول، ۷ جفت الکترون ناپیوندی مشاهده می‌شود. دقت کنید که شمار پیوندهای دوگانه در ساختار این ماده برابر ۶ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار این مولکول، ۶ پیوند دوگانه و ۲ حلقه مشاهده می‌شود که شمار اتم‌های هیدروژن آن را نسبت به آلکان هم کربن خود، ۱۶ عدد کمتر می‌کند اما دقت کنید که به دلیل وجود ۱ اتم نیتروژن این کاهش به ۱۵ عدد می‌رسد.

گزینه «۳»: فرمول شیمیایی این ماده به صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{23}\text{O}_3\text{N}$ است. بنابراین شمار کل پیوندهای اشتراکی در ساختار آن برابر است با:

$$\frac{18 \times 4 + 23 + 3 \times 2 + 3}{2} = 52$$

حال اگر به دلیل وجود ۶ پیوند دوگانه، عدد ۱۲ را از مقدار فوق کم کنیم، شمار پیوندهای یگانه به دست می‌آید:

$$52 - 12 = 40$$

$$\frac{23}{40} = 0.575$$

در ساختار این مولکول ۲۳ اتم هیدروژن نیز وجود دارد، بنابراین:

برای حل این سوال، به کادر نکته زیر توجه کنید:

نکته: برای مقایسه ارزش سوختی و آنتالپی سوختن مواد آلی به نکات زیر دقت کنید:

- (۱) در هیدروکربن‌ها با افزایش جرم مولی، آنتالپی سوختن یک مول از آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. به عنوان مثال، آنتالپی سوختن اتان از متان بیشتر است.
- (۲) گرمای سوختن مولی الکل‌های راست‌زنجیر یک عاملی، از گرمای سوختن مولی آلکان‌های هم کربن آن‌ها کمتر است. به عنوان مثال گرمای سوختن مولی متان از متانول بیشتر است. بنابراین مقایسه زیر را برای گرمای سوختن مولی می‌توان انجام داد:

آلکین > الکل > آلکن > آلکان: در کربن برابر آلکین > الکل > آلکن > آلکان برابر کربندر

- (۳) در الکل‌ها همانند هیدروکربن‌ها، آنتالپی سوختن با جرم مولی رابطه مستقیم دارد. به طوری که هرچه جرم مولی یک الکل بیشتر باشد، آنتالپی سوختن آن بیشتر (منفی‌تر) است. در نتیجه اندازه آنتالپی سوختن پروپانول از اتانول بیشتر است.
- (۴) در الکل‌ها برخلاف هیدروکربن‌ها، ارزش سوختی با جرم مولی رابطه عکس دارد. به طوری که هرچه جرم مولی یک الکل بیشتر باشد، ارزش سوختی آن بیشتر است. مثلاً ارزش سوختی اتانول از متانول بیشتر است.
- (۵) ارزش سوختی الکل‌های راست زنجیر یک عاملی، از ارزش سوختی آلکان‌های هم کربن کمتر است. به عنوان مثال ارزش سوختی متان از متانول بیشتر است. همچنین ارزش سوختی اتان از اتانول بیشتر است.

الکل > آلکین > آلکن > آلکان: مقایسه ارزش سوختی در کربن برابر آلکین > الکل > آلکن > آلکان برابر کربندر

- (۶) در هنگام مقایسه ارزش سوختی هیدروکربن‌های مختلف، ابتدا به شمار اتم‌های کربن در فرمول مولکولی آن‌ها توجه کنید. هرچه شمار اتم‌های کربن کمتر باشد، ارزش سوختی بیشتر است، اگر شمار اتم‌های کربن یکسان بود، به نوع هیدروکربن مطابق نکته قبل توجه می‌کنیم.
- (۷) در میان هیدروکربن‌ها، متان، بیشترین ارزش سوختی را بر حسب کیلوژول بر گرم دارد. (همچنین کمترین مقدار آنتالپی سوختن نیز متعلق به متان است.)

آنتالپی سوختن پروپان از اتان بیشتر است زیرا شمار اتم‌های کربن آن بیشتر است. از طرفی در الکل‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، ارزش سوختی نیز افزایش می‌یابد و از همین رو، ارزش سوختی پروپانول از اتانول بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: در شمار اتم‌های کربن برابر، مقدار آنتالپی سوختن آلکان‌ها از آلکن‌ها و آلکین‌ها بیشتر است. از طرفی ارزش سوختی آلکن‌ها از الکل‌های هم کربن خود بیشتر است و در نتیجه، ارزش سوختی متان از متانول بیشتر است.
- گزینه «۲»: مقدار آنتالپی سوختن آلکن‌ها از الکل‌های هم کربن خود بیشتر است. دقت داشته باشید که در هیدروکربن‌هایی با شمار اتم کربن برابر، ارزش سوختی آلکان‌ها از آلکن‌ها بیشتر است.
- گزینه «۴»: در الکل‌های یک عاملی، با افزایش شمار اتم‌های کربن، مقدار آنتالپی سوختن نیز افزایش می‌یابد. از طرفی در هیدروکربن‌های هم خانواده، با افزایش شمار اتم‌های کربن، ارزش سوختی کاهش پیدا می‌کند.

۹۴- گزینه «۳»

با افزایش دما، سرعت واکنش افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه در این حالت شمار مول‌های گاز AX در ثانیه ۲۰ باید از ۱/۸۰ مول (که مربوط به دمای ۲۵ درجه سلسیوس است) کمتر باشد.

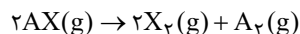
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این واکنش، سرعت تولید گاز X_2 با سرعت تولید گاز A_2 برابر و نصف سرعت مصرف گاز AX است.

گزینه «۲»: تعداد ذرات گاز AX در این بازه زمانی، ۲ عدد تغییر کرده است. بنابراین:

$$\bar{R}(AX) = \frac{\Delta n(AX)}{\Delta t V} = \frac{2 \times 0.03}{\frac{1}{6} \times 4} = 0.09 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه «۴»: معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



بنابراین سرعت تولید گاز A_2 برابر سرعت واکنش است. از همین رو می توان نوشت:

$$\bar{R}_1 - \bar{R}_2 = \frac{\Delta n_1(A_2)}{\Delta t V} - \frac{\Delta n_2(A_2)}{\Delta t V} = \frac{2 \times 0.03}{10 \times 4} - \frac{0.03}{10 \times 4} = 0.0075 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۹۵- گزینه «۲»

ابتدا آنتالپی واکنش را با توجه به رابطه زیر محاسبه می کنیم:

$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی سوختن مواد واکنش دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی سوختن مواد فراورده}]$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\Delta H_{\text{واکنش}}(C(s, \text{گرافیت}))] - [\Delta H_{\text{واکنش}}(CO(g)) + \Delta H_{\text{واکنش}}(H_2(g))]$$

$$= [-394] - [-278 - 286] = +170 \text{ kJ}$$

حال می توان نوشت:

$$9 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{170 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}} = 127.5 \text{ kJ}$$

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: مطابق محاسبات بالا، واکنش گرماگیر است و با انجام آن، محتوای انرژی سامانه افزایش می یابد.

$$765 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol گاز}}{170 \text{ kJ}} = 9 \text{ mol گاز} \quad \text{گزینه «۳»}$$

گزینه «۴»: الماس از گرافیت ناپایدار بوده و آنتالپی سوختن آن بیشتر است. در نتیجه در صورتی که از الماس به جای گرافیت استفاده شود، آنتالپی واکنش کاهش می یابد.

۹۶- گزینه «۱»

تجربه نشان می دهد که سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت کننده در یک واکنش را می توان با اندازه گیری کمیت هایی مانند جرم، فشار و تعیین کرد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: لیکوپن با رادیکال ها را واکنش داده و سرعت واکنش های ناخواسته در بدن را کاهش می دهد.

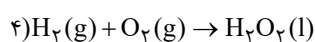
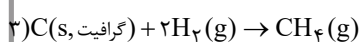
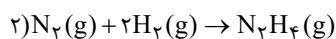
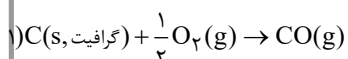
گزینه «۳»: دقت کنید که محلول پتاسیم پرمنگنات بنفش رنگ است.

گزینه «۴»: با افزایش دما، سرعت انحلال قرص سوءهاضمه در مقدار یکسانی آب، افزایش می یابد.

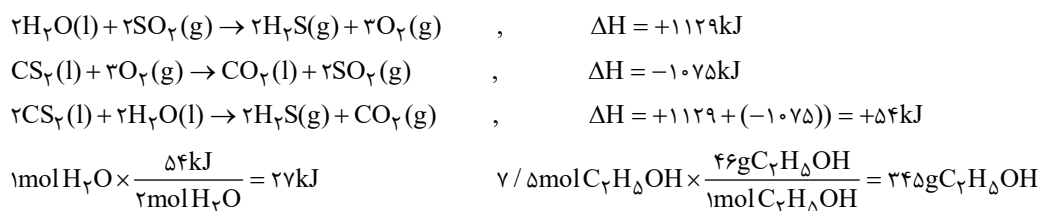
۹۷- گزینه «۳»

فقط در مورد واکنش هایی می توان آنتالپی واکنش را به کمک آنتالپی های پیوند تعیین نمود که کلیه مواد موجود در معادله واکنش (چه واکنش دهنده و چه فراورده) در حالت گاز (g) باشند. از طرفی به کادر نکته زیر توجه کنید:

توجه: چهار واکنش زیر را نمی توان به روش تجربی انجام داد. از این رو گرمای آن ها نیز به طور تجربی قابل اندازه گیری نیست.



ابتدا باید کاری کنیم که از جمع دو واکنش داده شده، واکنش اصلی به دست آید. بدین منظور کافی است که واکنش اول را معکوس کرده و آن را در ۲ ضرب کنیم:



$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 27000 = 345 \times 2 / 4 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta \approx 32 / 6^\circ\text{C} \rightarrow \theta_2 = 10 + 32 / 6 = 42 / 6^\circ\text{C}$$

اشتباه نکنید: دقت کنید که خواسته سوال دمای نهایی است نه مقدار تغییرات دما!

۹۹- گزینه «۱»

فرض می کنیم که Z مول آب در هر واکنش تولید شود:

$$\begin{aligned} z\text{mol H}_2\text{O} \times \frac{117.0\text{kJ}}{6\text{mol H}_2\text{O}} &= \left(\frac{117.0z}{6}\right)\text{kJ} & z\text{mol H}_2\text{O} \times \frac{622\text{kJ}}{2\text{mol H}_2\text{O}} &= \left(\frac{622z}{2}\right)\text{kJ} \\ \frac{117.0z}{6} + \frac{1866z}{6} &= \frac{3036z}{6} = 1518 \rightarrow z = 3\text{mol} & 3\text{mol H}_2\text{O} \times \frac{4\text{mol NH}_3}{6\text{mol H}_2\text{O}} \times \frac{17\text{g NH}_3}{1\text{mol NH}_3} &= 34\text{g NH}_3 = y \\ 3\text{mol H}_2\text{O} \times \frac{1\text{mol N}_2\text{H}_4}{2\text{mol H}_2\text{O}} \times \frac{32\text{g N}_2\text{H}_4}{1\text{mol N}_2\text{H}_4} &= 48\text{g N}_2\text{H}_4 = x & x + y &= 48 + 34 = 82\text{g} \end{aligned}$$

۱۰۰- گزینه «۲»

قسمت اول:

$$\begin{aligned} 1/5\text{mol N}_2 \times \frac{2\text{mol H}_2\text{O}}{1\text{mol N}_2} &= 2\text{mol H}_2\text{O} & \bar{R}(\text{H}_2\text{O}) &= \frac{\Delta n(\text{H}_2\text{O})}{\Delta tV} = \frac{3}{2/5 \times 60 \times 5} = 4 \times 10^{-3} \text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1} \end{aligned}$$

قسمت دوم:

$$\begin{aligned} 2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) &\rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) & 2 &= \frac{(2x - 6 + 3 + 1/5)}{5} = x = 5/75\text{mol} \\ x=3 & & & \end{aligned}$$

۱۰۱- گزینه «۳»

ابتدا ارزش سوختی بادام را محاسبه می کنیم:

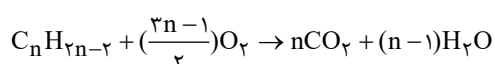
$$\text{ارزش سوختی بادام} = \left(0/5 \times \frac{38\text{kJ}}{1\text{g چربی}}\right) + \left(0/25 \times \frac{17\text{kJ}}{1\text{g کربوهیدرات}}\right) + \left(0/2 \times \frac{17\text{kJ}}{1\text{g پروتئین}}\right) = 26/65\text{kJ.g}^{-1}$$

حال با توجه به جرم بادام، می توان نوشت:

$$\Delta\text{g بادام} \times \frac{26/65\text{kJ}}{1\text{g بادام}} \times \frac{1\text{kcal}}{4/2\text{kJ}} \times \frac{1\text{h}}{190\text{kcal}} \times \frac{60\text{min}}{1\text{h}} \approx 10\text{min}$$

۱۰۲- گزینه «۴»

ابتدا معادله موازنه شده سوختن کامل آلکین ها را می نویسیم:



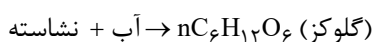
حال با توجه به نسبت داده شده، n را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{(n-1) \times 18}{\left(\frac{3n-1}{2}\right) \times 32} = \frac{9}{40} \rightarrow n = 2 \rightarrow C_2H_2$$

$$26g C_2H_2 \times \frac{250kJ}{\Delta g C_2H_2} = 1300kJ$$

۱۰۳- گزینه «۱»

مولکول‌های نشاسته در محیط مرطوب با کاتالیزگر و یا محیط مرطوب و در حضور گرما، به مونومرهای سازنده خود تجزیه می‌شوند. در نتیجه حضور رطوبت برای این فرایند (به صورت طبیعی) الزامی است.
توجه: واکنش انجام شده به صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: نیروی بین مولکولی در پلیمرها بیشتر از مونومرهای سازنده آن‌ها است. بنابراین طی این فرایند، نیروی بین مولکولی کاهش می‌یابد.
گزینه «۳»: مولکول‌های سازنده پنبه، سلولز هستند.
توجه: مولکول‌های سلولز ساختار مارپیچی ندارند.
گزینه «۴»: فرایند انجام شده به آرامی صورت می‌گیرد.

۱۰۴- گزینه «۲»

عبارت‌های ب و ت درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف: دقت کنید که یک مول از پلیمر مورد نظر، حاوی n مول واحد تکرار شونده است. در نتیجه در اثر سوختن کامل یک مول از این پلیمر، $9n$ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

ب: فرمول شیمیایی بسته مونومرهای سازنده آن به صورت $C_6H_4O_4$ و $C_7H_5N_2$ است. جرم مولی این دو ترکیب به ترتیب برابر ۱۴۶ و ۷۴ گرم است.

پ: هر دو مونومر سازنده پلی‌آمید مورد نظر، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند زیرا یکی پیوند O-H و دیگری پیوند N-H دارد.
ت: از دی‌اسید سازنده آن می‌توان به منظور واکنش پلی‌استری شدن استفاده کرد.
توجه: پلی‌استرها می‌توانند از واکنش دی‌اسید و دی‌الکل حاصل شوند.

۱۰۵- گزینه «۳»

استرها دسته‌ای از مواد آلی هستند که منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها و عطر هستند.

۱۰۶- گزینه «۴»

پلیمر استفاده شده در ساخت منبع بزرگ پلاستیکی (تانکر) آب، پلی‌اتیلن است که نوعی پلی‌استر نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پلیمر به کار رفته در تولید نخ دندان، پلی‌تترافلوئورو اتن است که در ساختار آن اتم فلوئور یافت می‌شود.
گزینه «۲»: یکی از کاربردهای پلی‌استیرن، استفاده از آن در ساخت ظروف یکبار مصرف است.
گزینه «۳»: در ساخت سرنگ، از پلی‌پروپن استفاده می‌شود.

توجه: پلی‌پروپن یک هیدروکربن سیر شده است. (زیرا فقط از اتم‌های هیدروژن و کربن ساخته شده و فاقد پیوند دوگانه کربن - کربن است)

۱۰۷- گزینه «»

ماده مورد نظر می تواند یک اتر یا یک الکل باشد. دقت کنید این دو مولکول هیچ کدام نمی توانند با آب واکنش دهند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: الکل ها توانایی پیوند هیدروژنی را دارند.

گزینه «۲»: تنها سه الکل اول به هر نسبتی در آب حل می شوند.

گزینه «۳»: الکل ها دارای یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی هستند.

توجه: از آنجایی که اتم اکسیژن در ساختار اترها در وسط مولکول قرار گرفته است، نمی توان برای آن ها یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی جداگانه در نظر گرفت.

۱۰۸- گزینه «۱»

در ساختار ویتامین C، ۴ گروه عاملی هیدروکسیل و در ساختار ویتامین D، ۱ گروه عاملی هیدروکسیل یافت می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: ویتامین C قطبی است و در آب حل می شود.

گزینه «۳»: در بنزوئیک اسید، گروه عاملی کربوکسیل وجود دارد.

توجه: در ویتامین C، گروه های عاملی هیدروکسیل و استری وجود دارد.

گزینه «۴»: در این حالت گروه عاملی هیدروکسیل به گروه عاملی استری تبدیل می شود و خاصیت چربی دوستی افزایش می یابد.

۱۰۹- گزینه «۲»

فرمول شیمیایی کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی سیر شده به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است. در نتیجه:

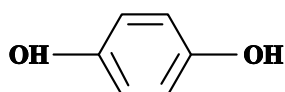
$$\frac{4n + 2n + 2 \times 2}{2} = 3n + 2 = 20 \rightarrow n = 6 \rightarrow C_6H_{12}O_2$$

از واکنش اسید بالا با اتانول (الکل حاصل از واکنش اتن با آب)، استری با فرمول شیمیایی $C_8H_{16}O_2$ حاصل می شود. بنابراین:

$$43 / 2 \text{ g استر} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{144 \text{ g استر}} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_2}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{116 \text{ g } C_6H_{12}O_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_2} = 34 / 8 \text{ g } C_8H_{16}O_2$$

۱۱۰- گزینه «۴»

دی الکل حاصل از آبکافت این استر به صورت زیر است:



روش اول (کسر تبدیل):

$$55 \text{ g دی الکل} \times \frac{1 \text{ mol دی الکل}}{110 \text{ g دی الکل}} \times \frac{1 \text{ mol پلی استر}}{1 \text{ mol دی الکل}} \times \frac{176 \text{ ng پلی استر}}{1 \text{ mol پلی استر}} = 88 \text{ g پلی استر}$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \rightarrow \frac{x}{176n} = \frac{55}{110n} \rightarrow x = 88 \text{ g پلی استر}$$

۱۱۱- گزینه ی ۲

$$\alpha + \beta = -۴, \alpha\beta = ۴ - m^۲$$

$$\alpha^۲ + \beta^۲ = (\alpha + \beta)^۲ - ۲\alpha\beta = ۱۶ - ۲(۴ - m^۲) = ۲m^۲ + ۸ \geq ۸$$

۱۱۲- گزینه ی ۴

$$\frac{\cos(\frac{۲۵\pi}{۶}) - \sin(\frac{۱۶\pi}{۳})}{\tan(\frac{۹\pi}{۴}) - \cot(\frac{۲۲\pi}{۳})} = \frac{\cos(۴\pi + \frac{\pi}{۶}) - \sin(۲\pi - \frac{۲\pi}{۳})}{\tan(۲\pi + \frac{\pi}{۴}) - \cot(\pi - \frac{۲\pi}{۳})} = \frac{\frac{\sqrt{۳}}{۲} + \frac{\sqrt{۳}}{۲}}{۱ - \frac{۱}{\sqrt{۳}}} = \frac{۳}{\sqrt{۳} - ۱}$$

۱۱۳- گزینه ی ۱

$$-۳ = ۲a - ۲۳ \Rightarrow a = ۱۰ \Rightarrow (-۳, ۱۰) \in f \Rightarrow (-۳)^۲ + \sqrt{-۱ - ۳b} = ۱۰$$

$$\Rightarrow -۱ - ۳b = ۱ \Rightarrow b = -\frac{۲}{۳} \Rightarrow ۳b + a = -۳$$

۱۱۴- گزینه ی ۲

$$\Rightarrow \wedge |x| = \wedge^{-x^۲+۲x} \Rightarrow |x| = -x^۲ + ۲x$$

$$x \geq ۰ \Rightarrow x = -x^۲ + ۲x \Rightarrow x = ۰, ۱$$

$$x < ۰ \Rightarrow -x = -x^۲ + ۲x \Rightarrow x^۲ = ۳x \text{ غ ق ق}$$

۱۱۵- گزینه ی ۲

$$\bar{x} = \frac{a+b+c+۵}{۴} = \frac{۱۵+۵}{۴} = ۵$$

$$۴ = \frac{a^۲+b^۲+c^۲}{۳} - ۵^۲ \Rightarrow a^۲+b^۲+c^۲ = ۸۷$$

$$\Rightarrow \sigma^۲ = \frac{a^۲+b^۲+c^۲+۲۵}{۴} - ۲۵ = ۳$$

۱۱۶- گزینه ی ۲

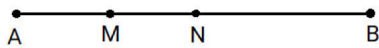
$$\beta^2 - 6\beta + 3 = 0 \Rightarrow \beta - 6 + \frac{3}{\beta} = 0 \Rightarrow \beta + \frac{3}{\beta} = 6$$

$$\frac{9\alpha + \beta^5}{\beta^2} = \frac{9\alpha\beta + \beta^6}{\beta^3} = \frac{27}{\beta^3} + \beta^3 = (\beta + \frac{3}{\beta})^3 - 9(\beta + \frac{3}{\beta}) = 6^3 - 9 \times 6 = 162$$

۱۱۷- گزینه ی ۴

$$A = \{(\text{پ}, \text{پ}, \text{پ}, \text{پ}, \text{پ}, 1)\} \Rightarrow \text{احتمال} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{96}$$

۱۱۸- گزینه ی ۲



$$\frac{AM}{MB} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{AM}{AM+MB} = \frac{1}{1+6} = \frac{1}{7} \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{1}{7}$$

$$\frac{AN}{NB} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{AN}{AN+NB} = \frac{3}{3+5} = \frac{3}{8} \Rightarrow \frac{AN}{AB} = \frac{3}{8}$$

$$\frac{AN}{AB} - \frac{AM}{AB} = \frac{3}{8} - \frac{1}{7} = \frac{13}{56} \Rightarrow \frac{MN}{AB} = \frac{13}{56} \Rightarrow AB = 56$$

۱۱۹- گزینه ی ۳

$$f(x) = \lambda x - x^2 \Rightarrow f(-\frac{1}{4}) = -2 - \frac{1}{16} = -\frac{33}{16}$$

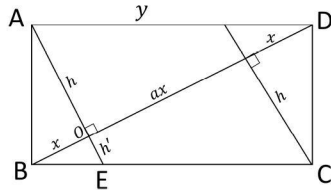
$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{4}} [\lambda x - x^2] = [-\frac{33}{16}] = -2$$

۱۲۰- گزینه ی ۱

$$f(a) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) \Rightarrow \frac{1}{a} = \frac{a}{a+1} \Rightarrow a^2 = a+1$$

$$\Rightarrow a^2 - a - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1+\sqrt{5}}{2} & \text{غ ق ق} \\ a = \frac{1-\sqrt{5}}{2} & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

۱۲۱- گزینه ی ۲



$$S_{ABCD} = 2S_{ABD} = 2\left(\frac{1}{2}h(5)x\right) = 5hx$$

$$\frac{h'}{h} = \frac{x}{5x} \Rightarrow h' = \frac{hx}{5x} = \frac{h}{5}$$

$$S_{BOE} = \frac{1}{2}h'x = \frac{hx}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ABCD}}{S_{BOE}} = \frac{5hx}{\frac{hx}{10}} = 50$$

روش دوم:

$$a = 3 \Rightarrow 2(a+1)(a+2) = 40$$

۱۲۲- گزینه ی ۱

چون $(2, 0)$ روی خط $y = 3x - 2$ واقع نیست، ضلع مربع برابر فاصله نقطه از خط است.

$$d = \frac{|3 \times 2 + (-1) \times 0 - 2|}{\sqrt{3^2 + (-1)^2}} = \frac{4}{\sqrt{10}} \Rightarrow S = \left(\frac{4}{\sqrt{10}}\right)^2 = \frac{16}{10} = 1.6$$

۱۲۳- گزینه ی ۳

$$B: \begin{cases} AB: y - 2x = -3 \\ BC: 3y - x = 1 \end{cases} \Rightarrow x = 2, y = 1$$

$$9\sqrt{\frac{2}{41}} = BH = d = \frac{|2a + 1 - 1|}{\sqrt{a^2 + 1}} = \frac{|2a|}{\sqrt{a^2 + 1}}$$

$$\Rightarrow \frac{4a^2}{a^2 + 1} = \frac{162}{41} \Rightarrow a^2 = 81 \Rightarrow |a| = 9$$

۱۲۴- گزینه ی ۳

$$\sqrt[3]{\sqrt{\alpha^6 + 3\alpha^2} + \sqrt{3\alpha^4 + 1}} \sqrt[3]{\sqrt{\alpha^6 + 3\alpha^2} - \sqrt{3\alpha^4 + 1}} = \sqrt[3]{\alpha^6 + 3\alpha^2 - 3\alpha^4 - 1} = \sqrt[3]{(\alpha^2 - 1)^3} = \alpha^2 - 1$$

$$\alpha = 2\sqrt{5} \Rightarrow b = (2\sqrt{5})^2 - 1 = 19$$

۱۲۵- گزینه ی ۱

$$x^2 + (2m - 1)x - 2m = x^2 + 4x - 4m \Rightarrow x = \frac{2m}{5 - 2m}$$

$$\left(\frac{2m}{5 - 2m} \right)^2 + 4 \left(\frac{2m}{5 - 2m} \right) - 4m = 0 \Rightarrow m(m - 3)(4m - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \Rightarrow \text{ریشه مشترک صفر} \\ m = 3 \\ m = \frac{5}{4} \Rightarrow \text{ریشه مشترک یک} \end{cases}$$

$$m = 3 \Rightarrow \begin{cases} (x - 1)(x + 6) = 0 \\ (x + 6)(x - 2) = 0 \end{cases} \Rightarrow \text{اختلاف ریشه‌ها} = 2 - 1 = 1$$

۱۲۶- گزینه ی ۱

$$x_s = -\frac{-6}{2k} = \frac{3}{k}$$

$$y_s = k \left(\frac{3}{k} \right)^2 - 6 \left(\frac{3}{k} \right) - 2 = -\frac{9}{k} - 2$$

$$f(x_s) = y_s \Rightarrow \frac{9}{k^2} - \frac{6}{k} - 2 = -\frac{9}{k} - 2 \Rightarrow \frac{9}{k^2} + \frac{3}{k} = 0 \Rightarrow k = -3$$

$$\Rightarrow y_s = 3 - 2 = 1$$

۱۲۷- گزینه ی ۲

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

$$\Rightarrow S = -1, P = -1 \Rightarrow \alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = 1 + 2 = 3$$

۱۲۸- گزینه ی ۳

$$S = \alpha + \beta = 16, \quad P = \alpha\beta = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{\beta}, \beta = \frac{1}{\alpha}$$

$$\Rightarrow \sqrt[4]{\frac{\alpha^\beta}{\beta^\alpha}} + \sqrt[4]{\frac{\beta^\alpha}{\alpha^\beta}} = \sqrt[4]{\alpha^{\alpha+\beta}} + \sqrt[4]{\beta^{\alpha+\beta}} = \sqrt[4]{\alpha^{16}} + \sqrt[4]{\beta^{16}}$$

$$= \alpha^4 + \beta^4 = S^2 - 2P = 16^2 - 2 = 254$$

۱۲۹- گزینه ی ۳

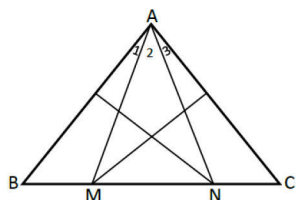
$$\text{معادله} \times (x^2 + 27) \Rightarrow x^2 - 3x + 9 - (x^2 - 4x + 12) = 2x(x + 3)$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 5x + 3 = 0 \Rightarrow (x + 1)(2x + 3) = 0 \Rightarrow x = -1, -\frac{3}{2}$$

۱۳۰- گزینه ی ۴

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{(a-x)^2 + x^2}{x^2(a-x)^2} = 1 &\Rightarrow 2x^2 - 2ax + a^2 = (ax - x^2)^2 \\ t = x^2 - ax &\Rightarrow 2t + a^2 = t^2 \Rightarrow t^2 - 2t - a^2 = 0 \\ t = 1 \pm \sqrt{1+a^2} &\Rightarrow \begin{cases} x^2 - ax - (1 + \sqrt{1+a^2}) = 0 \Rightarrow S = a \\ x^2 - ax - (1 - \sqrt{1+a^2}) = 0 \Rightarrow |a| \geq \sqrt{1} \Rightarrow S = a \end{cases} \\ \Rightarrow 2a = 6 &\Rightarrow a = 3 \end{aligned}$$

۱۳۱- گزینه ی ۳



$$\hat{B} = \hat{C} \Rightarrow \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{B} = \hat{C} = 90^\circ - \alpha$$

$$AM = MC \Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = \hat{C} = 90^\circ - \alpha$$

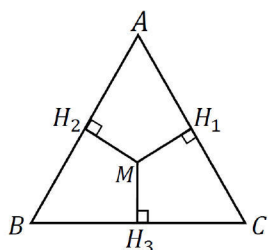
$$2\alpha = \hat{A}_1 + \hat{A}_2 + \hat{A}_3 = \hat{A}_1 + 90^\circ - \alpha \Rightarrow \hat{A}_1 = 3\alpha - 90^\circ$$

$$AN = NB \Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = \hat{B} = 90^\circ - \alpha \Rightarrow 3\alpha - 90^\circ + \hat{A}_2 = 90^\circ - \alpha \Rightarrow \hat{A}_2 = 180^\circ - 4\alpha$$

۱۳۲- گزینه ی ۲

$$\frac{S_{OPC}}{S_{MNPB}} = \frac{\frac{1}{2}(2x)(\frac{2}{3}h')}{\frac{1}{2}xh'} = \frac{4}{3}$$

۱۳۳- گزینه ی ۴



$$S_{ABC} = S_{AMB} + S_{AMC} + S_{BMC}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = \frac{a \times MH_2}{2} + \frac{a \times MH_1}{2} + \frac{a \times MH_3}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{4}a = MH_2 + MH_1 + MH_3$$

۱۳۴- گزینه ی ۱

$$x \leq 1 \Rightarrow 1 - x - x + 1 - 2 \geq 0 \Rightarrow -2x \geq 0 \Rightarrow x \leq 0$$

$$x \geq 1 \Rightarrow -1 + x + x - 1 - 2 \geq 0 \Rightarrow 2x \geq 4 \Rightarrow x \geq 2$$

$$\Rightarrow D_y = (-\infty, 0] \cup [2, +\infty) = \mathbb{R} - (0, 2)$$

۱۳۵- گزینه ی ۳

$$\frac{f + 2g + h}{f^2h} = \{(1, 2), (2, 1)\}$$

۱۳۶- گزینه ی ۲

$$\begin{aligned} & \sin \frac{15\pi}{4} \cos \frac{9\pi}{4} + \tan \frac{5\pi}{3} \cos \frac{7\pi}{6} + \tan \frac{8\pi}{3} \sin \frac{14\pi}{3} \\ &= \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) + (-\sqrt{3})\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + (-\sqrt{3})\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

۱۳۷- گزینه ی ۴

$$\begin{aligned} 4 &= \frac{1}{\sin x \cos x} \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{1}{4} \\ A &= \sin x + \cos x \Rightarrow A^2 = 1 + 2 \sin x \cos x = \frac{3}{2} \Rightarrow A = \frac{\sqrt{6}}{2} \\ \Rightarrow \frac{\sin x + \cos x}{\cos^4 x + \cos^3 x + \sin^4 x + \sin^3 x} &= \frac{\sin x + \cos x}{1 - 2 \sin^2 x \cos^2 x + (\sin x + \cos x)(1 - \sin x \cos x)} \\ &= \frac{\frac{\sqrt{6}}{2}}{1 - \frac{1}{8} + \frac{\sqrt{6}}{2}\left(\frac{3}{4}\right)} = \frac{4\sqrt{6}}{3\sqrt{6} + 7} \end{aligned}$$

۱۳۸- گزینه ی ۳

$$A = \log_{\sqrt{2}} 12^{\frac{5}{2}} = \frac{5}{2} \log_{\sqrt{2}} 12 \Rightarrow \log_{\sqrt{2}} 12 = 5A \Rightarrow \log_{\sqrt{12}} 81 = \frac{4}{\frac{1}{\sqrt{2}}} \log_{12} 3 = \frac{8}{5A}$$

۱۳۹- گزینه ی ۲

$$\begin{aligned} 0.52 &= \mathbb{P}(A - B) + \mathbb{P}(B - A) = \mathbb{P}(A) + \mathbb{P}(B) - 2\mathbb{P}(A)\mathbb{P}(B) = 9a + 4a - 2(9a)(4a) = 10a - 48a^2 \\ \Rightarrow 48a^2 - 10a + 0.52 &= 0 \Rightarrow \Delta = 100 - 4(48)(0.52) = 100 - 99.84 = 0.16 \\ a &= \frac{10 \pm 0.4}{2 \times 48} \Rightarrow \begin{cases} a = 0.1 \\ a = \frac{13}{120} \end{cases} \end{aligned}$$

۱۴۰- گزینه ی ۲

دسته اول : $a_1, a_2, \dots, a_7$

دسته دوم : $a_1, a_2, \dots, a_7, a$

$$\begin{aligned} \bar{x}_1 &= \frac{7\bar{x}_1 + a}{8} \Rightarrow a = \bar{x}_1 \\ \Rightarrow \sigma_1^2 &= \frac{1}{8} \sigma_1^2 + 1 = \frac{1}{8} \frac{(a_1 - a)^2 + \dots + (a_7 - a)^2}{8} + 1 = \frac{1}{8} \frac{7\sigma_1^2}{8} + 1 = \frac{7}{16} \sigma_1^2 + 1 \\ \Rightarrow \frac{9}{16} \sigma_1^2 &= 1 \Rightarrow \sigma_1^2 = \frac{16}{9} \Rightarrow \sigma_1 = \frac{4}{3} \end{aligned}$$