



VANDA

INTERNATIONAL SCIENCE COMPETITION

2020

Secondary 4 / Grade 10

نام و نام خانوادگی

مدرسه

دستورالعمل ها برای دانش آموزان

- ۱- لطفا تا زمانی که ناظر اجازه نداده دفترچه سوالات را باز نکنید.
- ۲- در طول آزمون فقط از ماشین حساب علمی می توانید استفاده کنید.
- ۳- زمان: یک ساعت و نیم است. در یک ساعت اول آزمون نمی توانید برگه را تحویل دهید.
- ۴- ۲۰ سوال دارید:
- بخش A:** سوالات ۱ تا ۵: ۲+ امتیاز برای پاسخ های درست، ۰ امتیاز برای سوالات نروده و ۱- امتیاز برای پاسخ های نادرست
- بخش B:** سوالات ۶ تا ۱۰: ۳+ امتیاز برای پاسخ های درست، ۰ امتیاز برای سوالات نروده و پاسخ های نادرست
- بخش C:** سوالات ۱۱ تا ۲۰: ۴+ امتیاز برای پاسخ های درست، ۰ امتیاز برای سوالات نروده و پاسخ های نادرست
- ۵- پاسخ های خود را با مداد پررنگ و تمیز در پاسخ برگ پر کنید.
- ۶- شما پس از آزمون نمی توانید برگه سوالات و پاسخ برگ را با خود ببرید.

توجه:

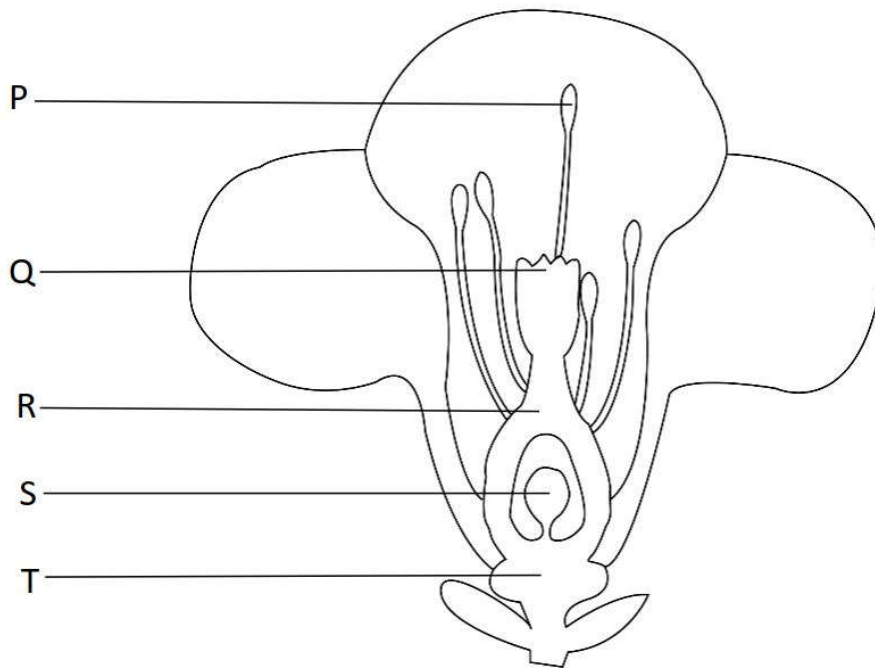
۱. در طول آزمون مقاومت هوا را نادیده بگیرید مگر اینکه در خود مسئله به آن اشاره شود.
۲. همه دماها بر حسب درجه سانتی گراد (سلسیوس) هستند.
۳. دمای اتاق در فشار ۱ اتمسفر ۲۵ درجه سانتی گراد است.
۴. شتاب گرانشی را ۱۰ بگیرید.



بخش A (پاسخ درست ۲ امتیاز | پاسخ داده نشده ۰ امتیاز | پاسخ نادرست ۱ امتیاز منفی)

سوال 1

شکل زیر بیانگر گل دو جنسه از دسته‌ی گیاهان گل‌دار است. گل‌های دو جنسه دارای هر دو بخش تولید مثل نر و ماده هستند.

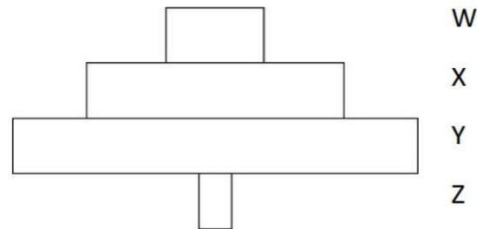


کدام یک از گزینه‌های زیر به طور صحیح دو قسمت تولیدکننده‌ی گامت ماده و محل استقرار تخمک باردار شده بعد از عمل لقاح را به طور صحیح بیان می‌کند؟

قسمت تولیدکننده‌ی گامت ماده	قسمت استقرار تخمک باردار شده	
S	Q	(A)
S	P	(B)
P	S	(C)
P	T	(D)

سوال 2

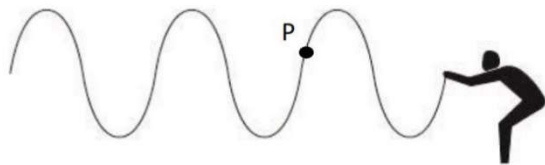
شکل زیر نشان‌دهنده‌ی هرم جرم غذایی برای چهار موجود زنده‌ی W، X، Y و Z بدون در نظر گرفتن ترتیب خاصی است.



کدام یک از این چهار موجود زنده دارای بالاترین سطح تغذیه است؟

- W (A)
- X (B)
- Y (C)
- Z (D)

سوال 3



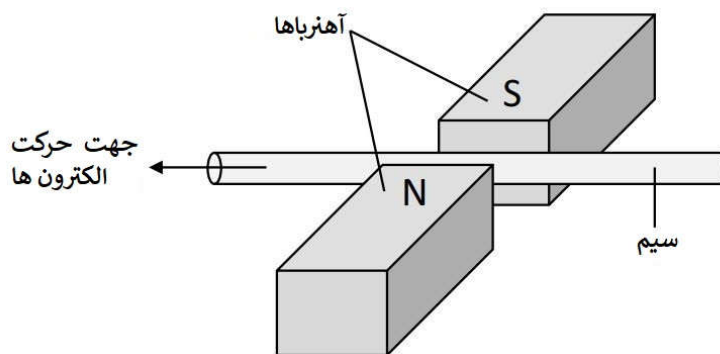
یکی از حرکاتی که ورزشکاران در باشگاه انجام می‌دهند، استفاده از طناب‌های جنگی است. ورزشکار انرژی خود را تا حد امکان سریع و با بالا و پایین کردن طناب، از طریق امواج به انتهای دیگر طناب منتقل می‌کند.

یکی از راه‌های سخت‌تر کردن حرکت، استفاده از انرژی بیشتر برای تولید دامنه نوسان‌های بزرگ‌تر است. این چه تاثیری بر محل نقطه‌ی P واقع بر طناب خواهد داشت؟

- (A) P با حرکت مچ، تغییر نخواهد کرد.
- (B) مقدار بیشتری به سمت پایین و بالا حرکت خواهد کرد.
- (C) به انتهای دیگر طناب نزدیک‌تر خواهد شد.
- (D) P به سمتی که ورزشکار در آن قرار گرفته است، نزدیک‌تر خواهد شد.

سوال 4

سیم حامل جریان در بین دو آهن ربا قرار گرفته است. جهت حرکت الکترون ها در شکل زیر نشان داده شده است.

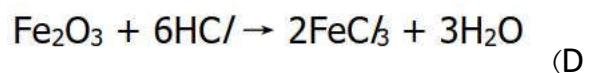
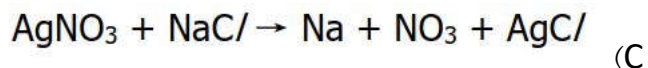
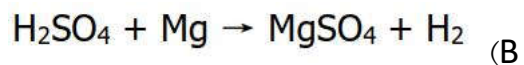
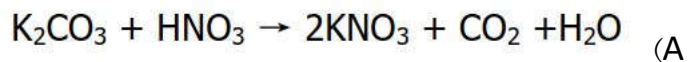


نیروی اعمالی به سیم در کدام جهت است؟

- (A) پایین
- (B) بالا
- (C) به سمت آهن ربا با قطب N
- (D) به سمت آهن ربا با قطب S

سوال 5

انجام کدام یک از واکنش های زیر از طریق روش تیتراسیون (تعیین غلظت یک محلول مجهول) امکان پذیر است؟



¹ titration method

بخش B: (پاسخ درست – ۳ امتیاز | پاسخ داده نشده یا پاسخ نادرست – ۰ امتیاز)

هر سوال دارای ۴ انتخاب شماره گذاری شده است. براساس جدول زیر گزینه‌ی صحیح را در پاسخ برگ مشخص کنید.

D	C	B	A
همه موارد صحیح هستند	۲ و ۴ صحیح هستند	۱ و ۳ صحیح هستند	تنها ۱ صحیح است

سوال 6

گزاره‌ی زیر بیان‌کننده‌ی واکنش پوست در مواجهه با تغییرات جزئی دما است.

"عضله‌ای که مو در آن رشد کرده است، شل می‌شود و مو به سمت پایین حرکت می‌کند."

کدام یک از عکس‌العمل‌های زیر که پوست در مواجهه با تغییرات جزئی دما انجام می‌دهد، معادل با گزاره‌ی بالا است؟

(A) رگ‌های زیر پوست گشادتر می‌شوند.

(B) جریان خون در مویرگ‌های زیر پوست کاهش می‌یابد.

(C) مقدار گرمای از دست‌رفته از طریق پوست افزایش می‌یابد.

(D) انقباض غیر ارادی عضله سبب لرز در تمام بدن می‌شود.

سوال 7

تالاسمی نوعی اختلال ژنتیکی مربوط به خون است که تولید هموگلوبین، نوعی پروتئین موجود در گلبول‌های قرمز، را تحت تاثیر قرار می‌دهد. تالاسمی در هنگام ترکیب دو آلل مغلوب ایجاد می‌شود. افرادی که درمورد این بیماری آگاهی دارند و صاحب نظر هستند، توصیه می‌کنند برای مطمئن شدن از سازگاری خون دو همسر، آزمایشاتی را انجام دهند.

کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد چنین باورهایی صحیح است؟

(A) اگر یکی از والدین دارای ژن مغلوب باشد و دیگری فاقد ژن باشد، احتمال وجود ژن مغلوب در فرزند وجود دارد.

(B) افراد بالغی که فاقد نشانه‌ای از تالاسمی هستند، در صورت فرزنددار شدن، فرزند آنان نیز فاقد تالاسمی خواهد بود.

(C) اگر هر دوی والدین دارای ژن مغلوب باشند، ولی نشانه‌ای از تالاسمی نداشته باشند، به احتمال ۵۰ درصد فرزند آنان از بیماری تالاسمی رنج خواهد برد.

(D) تمامی فرزندان که یکی از والدین آنان از بیماری تالاسمی رنج می‌برد از این بیماری رنج خواهند برد.

² recessive alleles

سوال 8

در سال‌های اخیر نگرانی‌ها در مورد تاثیر قرار گرفتن زیاد در معرض تابش فرابنفش بر سلامتی انسان‌ها ایجاد شده‌است. استفاده از کلاه آفتابی و عینک آفتابی یکی از توصیه‌ها برای محافظت چشم‌ها در برابر این تشعشعات است.

کدام یک از موارد زیر بیانگر تاثیرات اشعه‌ی فرابنفش بر بدن است؟

- (A) واکنش پوست انسان به قرارگیری در مقابل تابش فرابنفش، نازک‌تر شدن با گذشت زمان است.
- (B) پوست‌های تیره‌تر میزان بیشتری از تابش را جذب می‌کنند، مقدار خیلی کمی از این تابش به بافت‌های عمیق‌تر می‌رسد.
- (C) وجود ابر در مقابل آفتاب، تاثیرات مخرب تابش فرابنفش را به مقدار قابل توجهی کاهش می‌دهد.
- (D) استفاده از ضدآفتاب با درجه محافظت بالا در روزهای آفتابی برای جلوگیری از مبتلا شدن به سرطان پوست موثر است.

سوال 9

Jackson نام تعدادی از فلزات را تغییر داده است و آن‌ها را بر اساس میزان واکنش‌پذیری مرتب کرده است. فهرست تهیه شده توسط او به شرح زیر است:

ayru, eryu, carbon*, iyru, oyro, hydrogen*, uyru

افزایش مرتبه‌ی واکنش‌پذیری شیمیایی ←

* جهت مقایسه افزوده شده‌اند.

کدام یک از موارد زیر در مورد فهرست تهیه شده توسط او صحیح است؟

(A) فلزی که آهسته‌ترین واکنش با نیتریک اسید جهت تولید هیدروژن را دارد، oyru است.

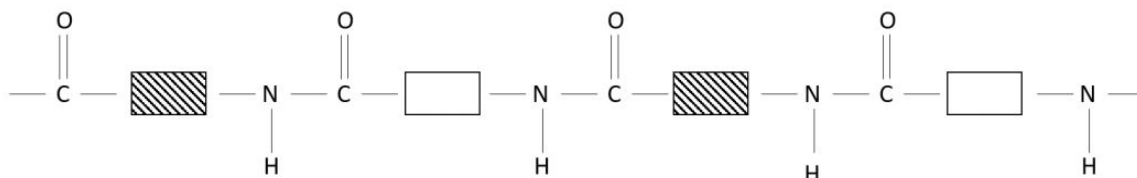
(B) ayru را می‌توان به عنوان پوشش محافظ بر روی eryu استفاده کرد.

(C) حرارت دادن به اندازه‌ی کافی کربن با اکسید iyru، منجر به ایجاد فلز iyru می‌شود.

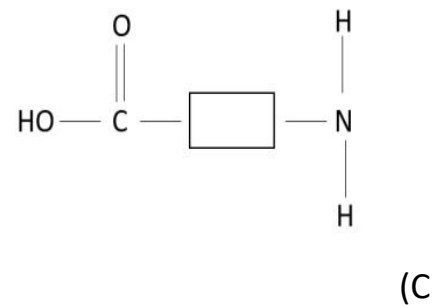
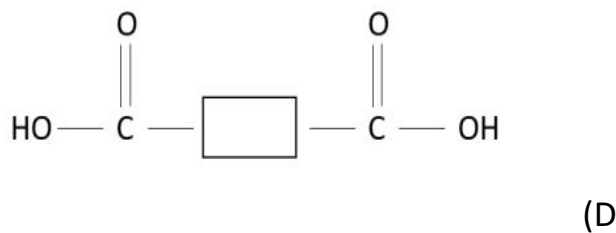
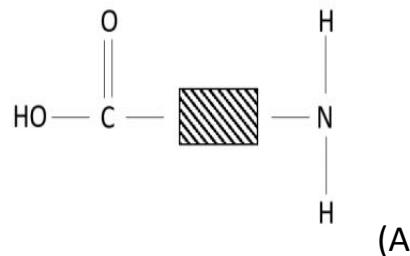
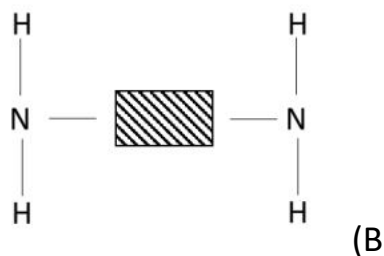
(D) کم مقاوم‌ترین فلز در برابر زنگ‌زدگی uyru است.

سوال 10

ساختار پلیمر زیر را بررسی کنید.



کدام یک از موارد زیر مونومر ایجادکننده‌ی پلیمر بالا هستند؟



بخش C: (پاسخ درست ۴ امتیاز | پاسخ داده نشده یا پاسخ نادرست ۰ امتیاز)

سوال 11

جدول زیر مقادیر مواد J، K، L و M قبل و بعد عبور از نفرون‌های موجود در کلیه‌ی یک انسان سالم را نشان می‌دهد.

مقدار مواد براساس واحد دلخواه				
M	L	K	J	
۹	۱۰۰۰۰	۲۵	۲۷	قبل از عبور از نفرون
۵	۹۹۴۹	۲۴	۲۷	بعد از عبور از نفرون

کدام یک از مواد زیر می‌تواند اوره باشد؟

J (A)

K (B)

L (C)

M (D)

سوال 12

دانش‌آموزی عبارت زیر را در مورد آدرنالین و نحوه‌ی تأثیرش بر بدن نوشته است.

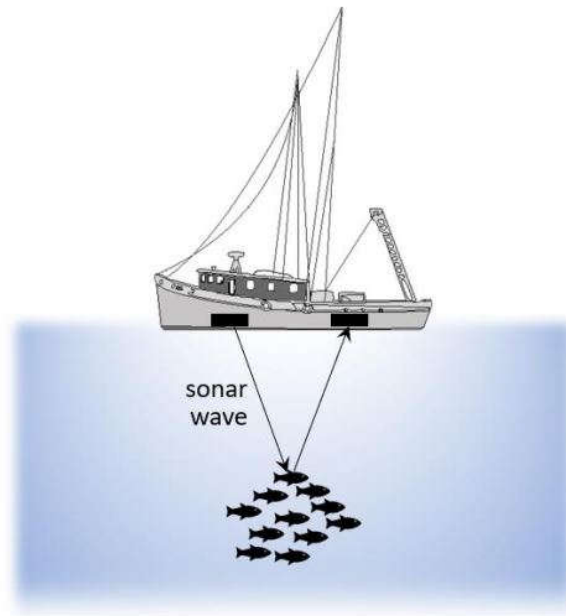
" هنگام استرس یا هیجان، آدرنالین توسط غدد فوق کلیوی تولید می‌شوند. آدرنالین اندام‌های حیاتی را مورد هدف قرار می‌دهد و سبب افزایش ضربان قلب می‌شود. آدرنالین باعث افزایش اکسیژن رسانی به مغز و عضلات می‌شود. در زمان کمبود انرژی گلوکز در سلول‌های کبدی تبدیل به گلیکوژن می‌شود. انرژی با دم در عضلات آزاد می‌شود."

کدام جمله در عبارت بالا نادرست است؟

- (A) در زمان کمبود انرژی گلوکز در سلول‌های کبدی تبدیل به گلیکوژن می‌شود.
- (B) آدرنالین اندام‌های حیاتی را مورد هدف قرار می‌دهد و سبب افزایش ضربان قلب می‌شود.
- (C) انرژی با دم در عضلات آزاد می‌شود.
- (D) آدرنالین باعث افزایش اکسیژن رسانی به مغز و عضلات می‌شود.

سوال 13

از امواج صوتی با فرکانس بالا می‌توان برای شناسایی اجسام در آب‌های عمیق و اندازه‌گیری عمق آب استفاده کرد. این روش در سیستم سونار موجود در قایق‌های ماهی‌گیری جهت یافتن دسته‌های ماهی استفاده می‌شود. قایق ماهی‌گیری موج صوتی را به دسته‌ای از ماهی‌ها که در زیر قایق قرار دارند و یک جهت حرکت می‌کنند، می‌تاباند و پس از ۶,۶ ثانیه موج بازتابش را دریافت می‌کند. (Sonar wave : موج سونار (موج صوتی))



سرعت صوت در آب را برابر ۱۵۰۰ متر بر ثانیه در نظر بگیرید. فاصله‌ی دسته‌ی ماهی‌هایی که در یک جهت حرکت می‌کنند از سطح آب چه قدر است؟

(A) ۴۹,۵ متر

(B) ۹۹ متر

(C) ۴۹۵۰ متر

(D) ۹۹۰۰ متر

³ Sonar system

سوال 14

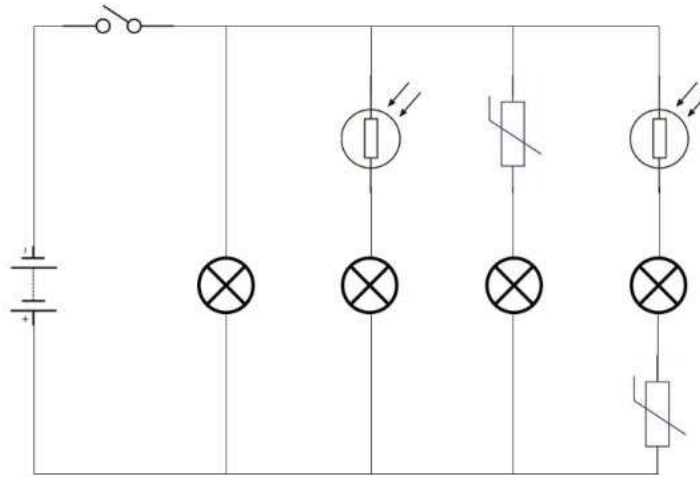
اصول عمل کرد زیراکس (دستگاه کپی) براساس الکترواستاتیک است. در دو مرحله‌ی اول بار مثبتی به شکل تصویر بر روی درام قرار داده می‌شود و بقیه‌ی جاهای درام از لحاظ الکترواستاتیکی خنثی باقی می‌ماند. در مرحله‌ی سوم پودر سیاه باردار خشک شده توسط درام جذب می‌شود. در مرحله‌ی چهارم پودر جذب شده در درام بر روی کاغذ سفید خالی انتقال می‌یابد. در مرحله‌ی آخر تمام کاغذ از غلطک‌های فشار گرم جهت ذوب کردن پودر سیاه جذب شده عبور می‌کند.

بار پودر سیاه خشک شده و کاغذ خالی به ترتیب در طول این روند چیست؟

کاغذ سفید خالی	پودر سیاه خشک شده	
مثبت	مثبت	(A)
منفی	مثبت	(B)
مثبت	منفی	(C)
منفی	منفی	(D)

سوال 15

مدار شکل زیر از یک منبع تغذیه، چهار لامپ، یک کلید، دو مقاومت حساس به نور، دو ترمیستور⁵ NTC (مقاومت حساس به گرما) و سیم جهت اتصال اجزا تشکیل شده است.



مدار را در ابتدا در فضای باز بدون سایه و در کنار حرارت قرار می‌دهیم. در حالی که کلید بسته است، هر چهار چراغ روشن هستند.

رضا مدار را به داخل اتاق تاریک انتقال می‌دهد و در کنار یک بخاری با حرارت بالا قرار می‌دهد.

چه تعداد از چراغ‌ها پس از انتقال مدار به موقعیت جدید همچنان روشن هستند؟

(A) یک

(B) دو

(C) سه

(D) چهار

⁵ Thermistor

سوال 16

در آزمایشی دو میله‌ی مشابه از دو جنس مختلف P و Q دارای خاصیت آهن‌ربایی شده‌اند. هر دو میله در نزدیکی تعدادی گیره‌ی کاغذ قرار داده شده‌اند و تعداد گیره‌های جذب شده توسط هر میله را یادداشت می‌کنیم. سپس به هر دو میله در جهت شرقی، غربی چندین بار با چکش ضربه می‌زنیم. دوباره، هر دو میله را در نزدیکی گیره‌های کاغذ قرار می‌دهیم و تعداد گیره‌های جذب شده را یادداشت می‌کنیم. جدول زیر شامل نتایج هر دو آزمایش است.

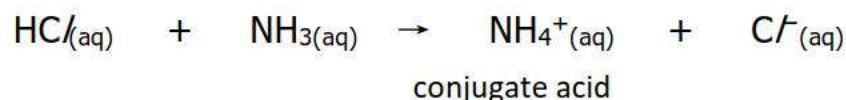
تعداد گیره‌های جذب شده		
بعد از ایجاد خاصیت آهن‌ربایی	بعد از ضربه زدن توسط چکش	
۶	۰	P
۶	۵	Q

میله‌ای که جهت استفاده در سیستم اعلام اطفای حریق مناسب است را به همراه دلیل آن تعیین کنید.

- (A) چون آهن‌ربای موقتی است.
- (B) چون آهن‌ربای دائمی است.
- (C) چون آهن‌ربای موقت است.
- (D) چون آهن‌ربای دائمی است.

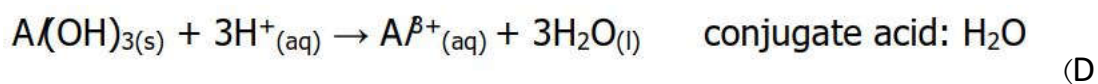
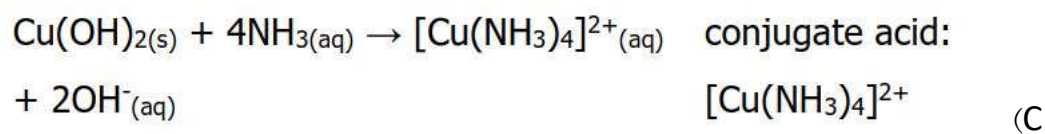
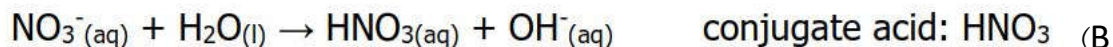
سوال 17

در نظریه‌ی اسید و باز لوری-برونستد،⁶ به دهنده‌ی پروتون، اسید لوری-برونستد و به گیرنده‌ی پروتون، باز لوری-برونستد گفته می‌شود. در واکنش اسید - باز زیر HCl اسید لوری-برونستد و NH₃ باز لوری-برونستد است. (conjugate acid: اسید مزدوج)



نتیجه‌ی واکنش اسید - باز لوری - برونستد در تشکیل اسید مزدوج کاربرد دارد. در مثال بالا NH₄⁺ نقش اسید مزدوج را داراست.

در کدام یک از واکنش‌های زیر اسید مزدوج به درستی مشخص شده است؟



⁶ Brønsted-Lowry

سوال 18

در جدول زیر مقدار انرژی مورد نیاز برای شکستن پیوند تعدادی از مولکول‌های دو اتمی آورده شده است.

انرژی بر حسب کیلوژول بر مول	پیوند
۵۶۲	H-F
۴۳۱	H-Cl
۳۶۶	H-Br
۲۹۹	H-I

کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد عناصر گروه ۷ صحیح است؟

- (A) هر چه طول پیوند بیش‌تر باشد، انرژی لازم برای شکستن پیوند کم‌تر است.
- (B) تمام مقادیر ذکر شده به دلیل گرماده بودن شکستن پیوند مثبت هستند.
- (C) هر چه عنصر موجود در گروه بزرگ‌تر باشد، پیوند موجود بین هالوژن و هیدروژن کوتاه‌تر است.
- (D) انرژی لازم برای شکستن پیوند بین مولکولی با انرژی لازم برای شکستن پیوند درون مولکولی برابر است.

سوال 19

در جدول زیر غلظت نسبی گازهای آلاینده‌ی موجود در هوای چهار شهر A، B، C و D آورده شده است. میزان خوردگی مجسمه‌های آهنی ناشی از باران‌های اسیدی در کدام شهر بیش تر است؟

متان	دی‌اکسید نیتروژن	کربن مونوکسید	دی‌اکسید گوگرد	
۲۲	۲۱	۳۰	۲۷	(A)
۲۱	۳۰	۲۷	۲۲	(B)
۳۰	۲۷	۲۲	۲۱	(C)
۲۶	۲۲	۲۱	۳۱	(D)

سوال 20

در بحث تولید مارگارین^۷، هر میزان ترانس چربی موجود در مارگارین بیش تر باشد، مارگارین سفت تر است. ترانس چربی همانند، چربی اشباع شده، میزان لیپوپروتئین چگالی بالا^۸ یا کلسترول خوب را کاهش می دهد. کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد مارگارین صحیح است؟

- (A) افزایش مصرف ترانس چربی سبب کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی می شود.
- (B) برخی از مارگارین‌های شامل فرآیند هیدروژنه کردن روغن‌های نباتی هستند.
- (C) هر چه روغن نباتی غیراشباع تر باشد، مارگارین سفت تر خواهد بود.
- (D) چربی اشباع شده دارای پیوندهای $C=C$ بیش تری در مقایسه با چربی غیراشباع است.

پایان سوالات

⁷ margarine

⁸ highdensity lipoprotein (HDL)



چرک نویس