REGRAS DA PROVA

1. **NÃO** é permitido o uso de qualquer item pessoal, exceto remédios pessoais ou equipamentos médicos aprovados.

2. Sente-se no lugar designado para você.

3. Verifique os materiais fornecidos pela organização (caneta, calculadora e rascunho).

4. **NÃO** comece a responder às questões antes do sinal de "**INÍCIO**" da prova.

5. **NÃO** é permitida a saída da sala durante a prova, exceto em caso de emergência. Neste caso, você será acompanhado por um supervisor ou voluntário.

6. Se você precisar ir ao banheiro, levante a mão.

7. **NÃO** perturbe os outros competidores. Caso necessite de ajuda, levante a mão e espere a chegada de um supervisor.

8. As questões da prova **NÃO** podem ser discutidas. Você deve permanecer no seu lugar até o final da duração da prova, mesmo que você já a tenha terminado.

9. Ao final da duração da prova, você ouvirá um sinal de "**PARAR**". NÃO escreva nada na folha de respostas após este sinal. Deixe a prova, a folha de respostas e os materiais fornecidos (caneta, calculadora e rascunho) organizados na sua mesa. **NÃO** deixe a sala antes de todas as folhas de respostas serem coletadas.

INSTRUÇÕES PARA A PROVA

1. Após o sinal de "**INÍCIO**" de prova, você terá 4 horas para completar a prova.
2. Utilize APENAS a caneta e lápis fornecidos pela organização.
3. Cheque que seu nome, código e país estão na sua folha de resposta e assine. Levante a mão se você não tive a folha de resposta.
4. Leia atentamente cada questão e assinale a sua resposta fazendo um "X" (como indicado abaixo) na folha de respostas. Há apenas uma resposta correta para cada questão.

Exemplo: (A) é a sua resposta.

1	~~A~~	B	C	D

5. Caso você queira mudar sua resposta, circule a letra marcada erroneamente e assinale com um "X" a letra que corresponde à sua nova resposta. É permitido alterar a sua resposta apenas UMA vez por questão.

Exemplo: (A) é a sua primeira resposta e (D) é a sua resposta final.

1	~~A~~	B	C	~~D~~

6. Apenas a sua folha de respostas será corrigida. Antes de transcrever suas respostas na folha de respostas, use o rascunho fornecido.
7. Regras de pontuação

Resposta Correta: + 1 point

Resposta Errada: − 0.25 point

Sem Resposta: 0 point

8. O número total de questões é 30.
9. Confira que você tem todas as questões da prova (**30 questões – 22 página**) logo após o sinal de "INÍCIO". Levante a mão caso alguma página esteja faltando.
10. Informações úteis para responder as questões são providas nas **páginas 4 e 5**.

INFORMAÇÕES GERAIS

constant	
Aceleração da Gravidade	$g = 9.81\ m/s^2$
Constante Universal dos Gases	$R = 8.314\ \frac{J}{mol \cdot K}$
	$R = 0.08206\ L \cdot atm/mol \cdot K$
Index de Refração do Ar	$n = 1$
Constante de Avogadro	$N_A = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$
Velocidade da Luz	$c = 2.998 \times 10^8\ m/s$
Constante de Planck	$h = 6.626 \times 10^{-34}\ J \cdot s$
Calor específico da água	$c_w = 4.18\ kJ/kg \cdot °C$

IUPAC Periodic Table of the Elements

Key: atomic number **Symbol** name (conventional atomic weight; standard atomic weight)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 **H** hydrogen (1.008; [1.0078, 1.0082])												5 **B** boron (10.81; [10.806, 10.821])	6 **C** carbon (12.011; [12.009, 12.012])	7 **N** nitrogen (14.007; [14.006, 14.008])	8 **O** oxygen (15.999; [15.999, 16.000])	9 **F** fluorine 18.998	2 **He** helium 4.0026
3 **Li** lithium (6.94; [6.938, 6.997])	4 **Be** beryllium 9.0122											13 **Al** aluminium 26.982	14 **Si** silicon (28.085; [28.084, 28.086])	15 **P** phosphorus 30.974	16 **S** sulfur (32.06; [32.059, 32.076])	17 **Cl** chlorine (35.45; [35.446, 35.457])	10 **Ne** neon 20.180
11 **Na** sodium 22.990	12 **Mg** magnesium (24.305; [24.304, 24.307])											31 **Ga** gallium 69.723	32 **Ge** germanium 72.630(8)	33 **As** arsenic 74.922	34 **Se** selenium 78.971(8)	35 **Br** bromine (79.904; [79.901, 79.907])	18 **Ar** argon 39.948
19 **K** potassium 39.098	20 **Ca** calcium 40.078(4)	21 **Sc** scandium 44.956	22 **Ti** titanium 47.867	23 **V** vanadium 50.942	24 **Cr** chromium 51.996	25 **Mn** manganese 54.938	26 **Fe** iron 55.845(2)	27 **Co** cobalt 58.933	28 **Ni** nickel 58.693	29 **Cu** copper 63.546(3)	30 **Zn** zinc 65.38(2)	49 **In** indium 114.82	50 **Sn** tin 118.71	51 **Sb** antimony 121.76	52 **Te** tellurium 127.60(3)	53 **I** iodine 126.90	36 **Kr** krypton 83.798(2)
37 **Rb** rubidium 85.468	38 **Sr** strontium 87.62	39 **Y** yttrium 88.906	40 **Zr** zirconium 91.224(2)	41 **Nb** niobium 92.906	42 **Mo** molybdenum 95.95	43 **Tc** technetium	44 **Ru** ruthenium 101.07(2)	45 **Rh** rhodium 102.91	46 **Pd** palladium 106.42	47 **Ag** silver 107.87	48 **Cd** cadmium 112.41	81 **Tl** thallium (204.38; [204.38, 204.39])	82 **Pb** lead 207.2	83 **Bi** bismuth 208.98	84 **Po** polonium	85 **At** astatine	54 **Xe** xenon 131.29
55 **Cs** caesium 132.91	56 **Ba** barium 137.33	57-71 lanthanoids	72 **Hf** hafnium 178.49(2)	73 **Ta** tantalum 180.95	74 **W** tungsten 183.84	75 **Re** rhenium 186.21	76 **Os** osmium 190.23(3)	77 **Ir** iridium 192.22	78 **Pt** platinum 195.08	79 **Au** gold 196.97	80 **Hg** mercury 200.59	113 **Nh** nihonium	114 **Fl** flerovium	115 **Mc** moscovium	116 **Lv** livermorium	117 **Ts** tennessine	86 **Rn** radon
87 **Fr** francium	88 **Ra** radium	89-103 actinoids	104 **Rf** rutherfordium	105 **Db** dubnium	106 **Sg** seaborgium	107 **Bh** bohrium	108 **Hs** hassium	109 **Mt** meitnerium	110 **Ds** damstadtium	111 **Rg** roentgenium	112 **Cn** copernicium						118 **Og** oganesson

57 **La** lanthanum 138.91	58 **Ce** cerium 140.12	59 **Pr** praseodymium 140.91	60 **Nd** neodymium 144.24	61 **Pm** promethium	62 **Sm** samarium 150.36(2)	63 **Eu** europium 151.96	64 **Gd** gadolinium 157.25(3)	65 **Tb** terbium 158.93	66 **Dy** dysprosium 162.50	67 **Ho** holmium 164.93	68 **Er** erbium 167.26	69 **Tm** thulium 168.93	70 **Yb** ytterbium 173.05	71 **Lu** lutetium 174.97
89 **Ac** actinium	90 **Th** thorium 232.04	91 **Pa** protactinium 231.04	92 **U** uranium 238.03	93 **Np** neptunium	94 **Pu** plutonium	95 **Am** americium	96 **Cm** curium	97 **Bk** berkelium	98 **Cf** californium	99 **Es** einsteinium	100 **Fm** fermium	101 **Md** mendelevium	102 **No** nobelium	103 **Lr** lawrencium

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY

<u>NÃO</u> vire a página

Antes do "**SINAL DE INÍCIO**"

Se não você será penalizado.

Q 1 : **Durante um safári no Catar, um carro parte do repouso, movendo-se para o leste. A força resultante atuando no seu carro é proporcional a t^2, em que t denomina o tempo. A energia cinética é proporcional a:**

A. t^2

B. t^3

C. t^4

D. t^6

Q 2 : **Uma rolha no formato de disco, de diâmetro d, é colocada flutuando na água. Clipes de papel são colocados em cima da rolha. Então, o experimento é repetido, substituindo a água por óleo de cozinha. Qual das seguintes relações expressa o número máximo de clipes de papel que podem ser adicionados nas duas situações no momento em que a rolha fica completamente submersa no líquido?**
(n é o número de clipes, ρ é a densidade, w se refere à água, o se refere ao óleo, e c se refere à rolha)

A. $\frac{n_w}{n_o} = \frac{(\rho_o + \rho_w)}{(\rho_c - \rho_w)}$

B. $\frac{n_w}{n_o} = \frac{(\rho_o - \rho_c)}{(\rho_c - \rho_w)}$

C. $\frac{n_w}{n_o} = \frac{(\rho_w - \rho_c)}{(\rho_o - \rho_c)}$

D. $\frac{n_w}{n_o} = \frac{(\rho_c - \rho_w)}{(\rho_o - \rho_c)}$

Q 3 : **Um frasco contendo alga verde fotossintetizante e um frasco de controle contendo nenhuma alga são colocados sob uma única fonte de luz, que fica LIGADA por 12 horas e, logo após, DESLIGADA por outras 12 horas. As concentrações de oxigênio dissolvido em ambos os frascos são monitoradas ao fim de cada período de 12 horas. Qual será a concentração de oxigênio dissolvido no frasco com algas em comparação ao frasco de controle?**

A concentração de oxigênio dissolvido no frasco com algas vai...

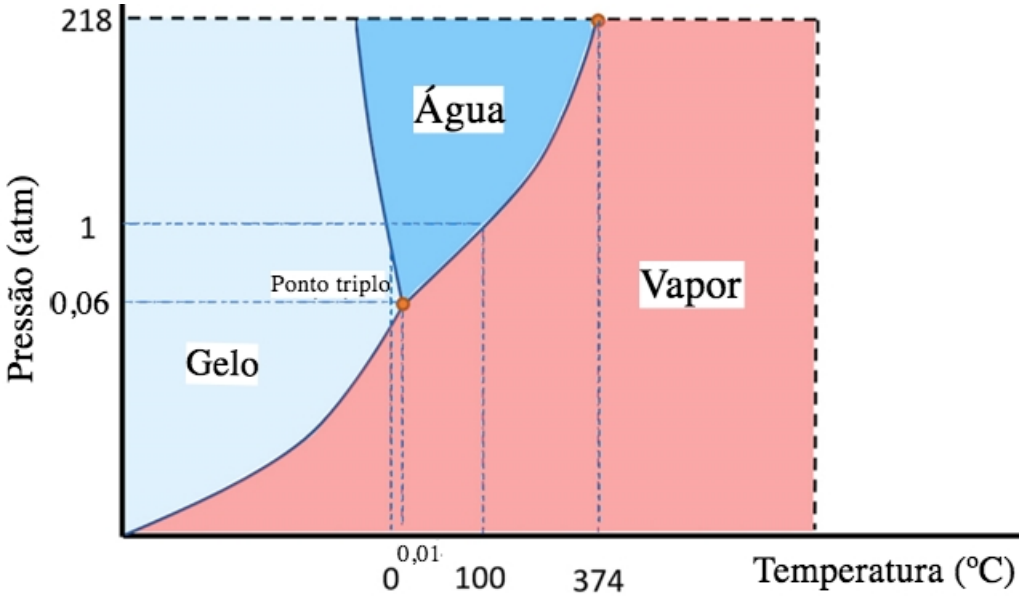
A. Sempre ser maior

B. Sempre ser menor

C. Ser maior na presença de luz mas igual no escuro

D. Ser maior na presença de luz mas menor no escuro

Q 4 : **Todo tipo de vida na Terra requer água, que circula pelo nosso ecossistema em três estados: sólido, líquido e gasoso. A relação que essas três fases possuem com temperatura e pressão em um contêiner selado é mais bem representada no diagrama de fase abaixo.**



Considere as seguintes afirmações e identifique as corretas.

i. A linha em negrito que separa quaisquer duas regiões mostra que duas fases da água coexistem em equilíbrio.

ii. Uma diminuição na pressão diminui o ponto de fusão e aumenta o ponto de ebulição da água.

iii. Sob temperatura de 0,01ºC e pressão de 0,06 atm, gelo, água líquida e vapor de água podem coexistir em equilíbrio.

iv. A 100ºC a pressão de vapor da água é maior que a pressão atmosférica ao

nível do mar.

A. i e ii, apenas

B. i e iii, apenas

C. iii e iv, apenas

D. ii e iv, apenas

Q 5 : **Para a equação <u>não-balanceada</u> abaixo, determine quantas moléculas de H_2 são necessárias para a produção de 12 moléculas de água, assumindo 100% de rendimento para a primeira reação.**

$$H_{2(g)} + N_{2(g)} \longrightarrow NH_{3(g)}$$

$$NH_{3(g)} + CH_3Cl_{(g)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(s)} + CH_3NH_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

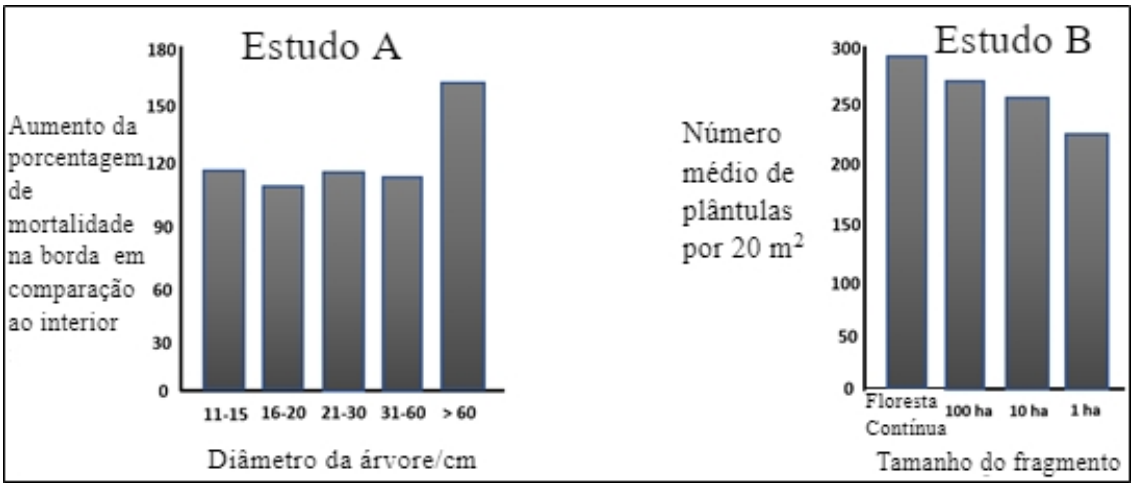
A. 18 moléculas

B. 12 moléculas

C. 24 moléculas

D. 4 moléculas

Q 6 : **Os resultados abaixo mostram os efeitos que a fragmentação de florestas produz nas árvores. No estudo A, a porcentagem de árvores mortas ou morrendo de diferentes tamanhos foi estimada no interior e nas bordas dos fragmentos de florestas. O aumento porcentual de árvores mortas ou morrendo na borda do fragmento foi comparado ao do interior para árvores de diferentes tamanhos. No Estudo B, o número de novas plântulas foi medido em uma floresta contínua e em fragmentos de áreas 100, 10 e 1 hectare (1 hectare = 10 000 metros quadrados). Os resultados são mostrados abaixo:**



Considere as seguintes afirmações sobre o estudo acima.

i. Condições na borda são mais favoráveis à sobrevivência das árvores.

ii. As árvores mais largas têm a maior porcentagem de sobrevivência no interior.

iii. Árvores no interior podem sobrevivem melhor, uma vez que estão menos suscetíveis ao dano pelo vento.

iv. Árvores na borda podem sobreviver melhor, uma vez que estão menos suscetíveis ao dano pelo vento.

v. A densidade de plântulas de um fragmento de 100 hectares é até 25% maior que a densidade do fragmento de 1 hectare.

vi. Condições na borda são mais favoráveis às plântulas.

Quais das afirmações acima provavelmente são corretas?

A. (ii), (iii) e (iv)

B. (i), (iii) e (iv)

C. (ii), (iii) e (vi)

D. (ii), (iii) e (v)

Q 7 : **Pelagem preta em ratos (*B*) é dominante em relação à pelagem marrom (*b*). Caudas longas (*T*) são dominantes em relação à caudas curtas (*t*). Qual é a fração esperada da prole de cruzamentos (*BbTt* x *BBtt*) que apresentará pelagem preta e caudas curtas?**

A. 1/16

B. 3/16

C. 3/8

D. 1/2

Q 8 : **8. O sangue alterna entre a circulação pulmonar e a circulação sistêmica por várias câmaras e vasos. Abaixo encontra-se uma lista de vasos e estruturas associados ao coração. Qual é a ordem correta para o fluxo sanguíneo ao entrar vindo da circulação sistêmica?**

1. Átrio direito
2. Átrio esquerdo
3. Ventrículo direito
4. Ventrículo esquerdo
5. Veia cava
6. Aorta
7. Artérias pulmonares

8. Veias pulmonares

A. 1, 7, 3, 8, 2, 4, 6, 5

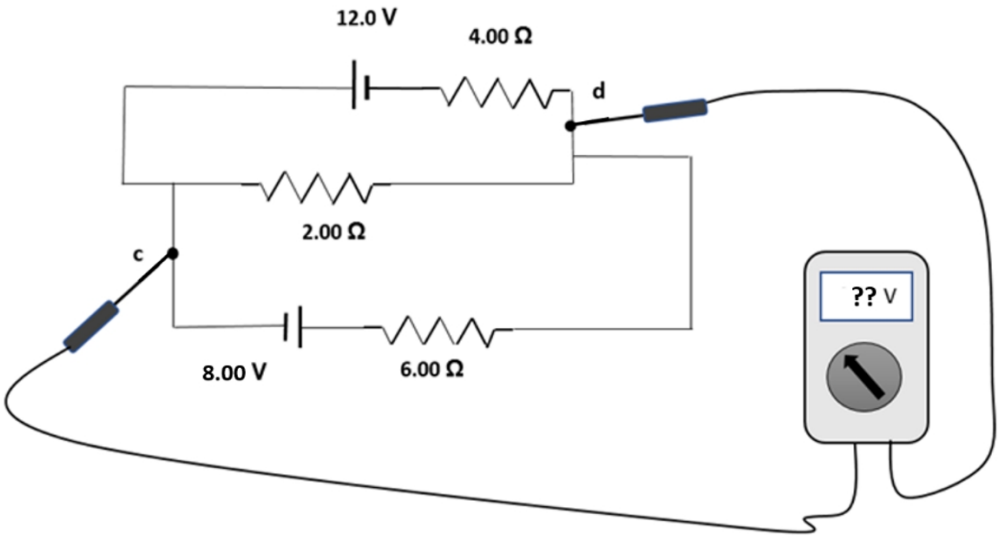
B. 1, 2, 7, 8, 3, 4, 6, 5

C. 5, 1, 3, 8, 7, 4, 2, 6

D. 5, 1, 3, 7, 8, 2, 4, 6

Q 9 : **Em um laboratório de física, a professora decidiu testar as habilidades de seus estudantes para montagem de circuitos elétricos e solicitou a montagem do circuito mostrado na figura abaixo. A cada estudante foi dada uma combinação de 3 resistores (2,00 Ω, 4,00 Ω e 6,00 Ω) e duas baterias ideais (8,00 V e 12,0 V).**

A professora queria averiguar o trabalho dos alunos, mas ela não teve tempo suficiente para examinar cada conexão no circuito. Então, ela decidiu usar um voltímetro para medir a tensão elétrica entre os pontos *c* e *d* para o circuito de cada estudante. Qual seria a leitura do voltímetro no caso do circuito ter sido montado corretamente?



A. 1,36 V

B. 1,82 V

C. 3,00 V

D. 4,80 V

Q 10 : **Em que sentido o dióxido de carbono flui durante a respiração interna?**

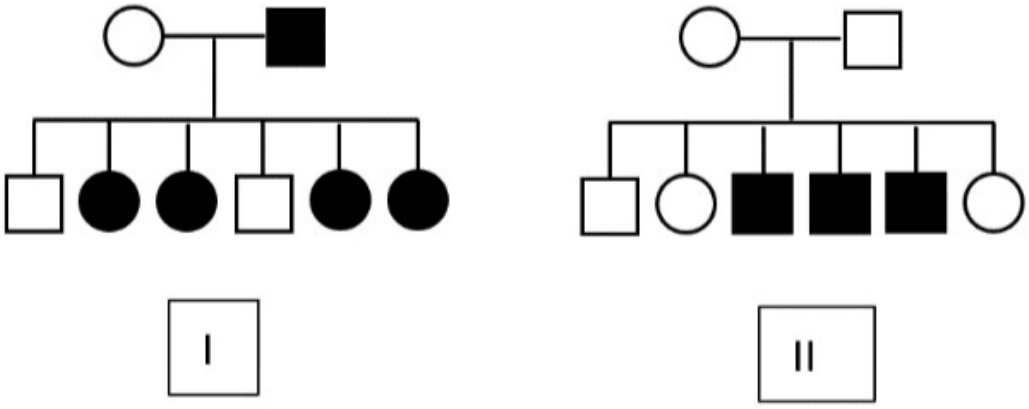
A. Das células dos tecidos para o sangue, devido à maior pressão parcial do dióxido de carbono nas células dos tecidos.

B. Do sangue para os pulmões, devido à maior pressão parcial do dióxido de carbono nos pulmões.

C. Das células dos tecidos para o sangue, devido à maior pressão parcial do dióxido de carbono no sangue.

D. Do sangue para as células dos tecidos, devido à maior pressão parcial do dióxido de carbono nas células dos tecidos.

Q 11 : Considere os seguintes heredogramas para determinar o tipo de herança em (I) e (II).



A. A herança é dominante ligada ao cromossomo X em (I) e recessiva ligada ao cromossomo X em (II)

B. A herança é recessiva ligada ao cromossomo X em (I) e dominante ligada ao cromossomo X em (II)

C. Ambas as heranças são ligadas ao cromossomo Y.

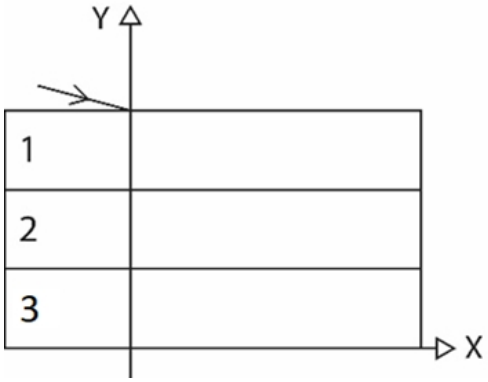
D. Ambas as heranças são dominantes ligadas ao cromossomo X.

Q 12 : Qual das seguintes combinações de números quânticos não é possível para um elétron do íon Ag^+ no estado fundamental, de acordo com a tabela abaixo?

	n	l	m_l	m_s
A.	1	0	0	1/2
B.	3	2	-1	-1/2
C.	5	0	0	1/2
D.	4	2	2	-1/2

Q 13 : Um raio de luz propagando-se no ar incide em um bloco transparente formado por três camadas (camada 1, camada 2 e camada 3) feitas de diferentes materiais

transparentes, como mostrado na figura abaixo. A espessura de cada camada é de 10,0 cm. Os índices de refração das camadas são n_1 = *2,40*, n_2 = 2,00, n_3 = *1,50*. Se o ângulo de incidência do raio de luz é de 75,0º, ache a distância lateral do eixo vertical Y na qual o raio de luz emerge no eixo X.



A. 30,3 cm

B. 23,4 cm

C. 18,3 cm

D. 9,02 cm

Q 14 : **Fotografia tem sido uma das incríveis dádivas da ciência e tecnologia, que adicionou considerável alegria em nossas vidas. Em um filme fotográfico tradicional, a química do cloro exerce um importante papel em fornecer um composto sensível à luz, o cloreto de prata (I) (AgCl). A entalpia de formação do $AgCl_{(s)}$ é dada pela equação abaixo.**

.

$$Ag_{(s)} + \frac{1}{2} Cl_{2(g)} \longrightarrow AgCl_{(s)} \quad \Delta H_F^{\circ} = -127 \text{ KJ/mol}$$

Use as seguintes informações da tabela para responder a questão abaixo.

Processo	ΔH^{o}_{rxn} (kJ/mol)
$Ag_{(s)} \rightarrow Ag_{(g)}$	P
$Ag_{(g)} \rightarrow Ag^{+}_{(g)} + e^{-}$	Q
$Cl_{2(g)} \rightarrow 2Cl_{(g)}$	R
$Cl_{(g)} + e^{-} \rightarrow Cl^{-}_{(g)}$	S
$Ag^{+}_{(g)} + Cl^{-}_{(g)} \rightarrow AgCl_{(s)}$	T

Qual das seguintes expressões é equivalente ao ΔH^{o}_{rxn} para a seguinte reação?

$Cl_{2\,(g)} + 2e^- \rightarrow 2Cl^-_{(g)}$

A. R + S

B. R -S

C. R + 2S

D. $\frac{R}{2}$ - S

Q 15 : Um dos petroquímicos produzidos pela Qatar Fuel Additives Company (QAFAC) é o metanol (CH_3OH). Dentro da indústria petroquímica, metanol é usado como um matéria-prima para a produção de vários solventes. É uma fonte de energia limpa, e também serve de matéria-prima para itens que usamos no cotidiano tais como adesivos, plásticos, telas de LCD, mobília, carpetes, células de combustível de metanol e na indústria farmacêutica.

A entalpia de combustão do metanol líquido é ΔH^o = -726,4 kJ/mol. Use a reação de combustão do metanol líquido juntamente com as informações abaixo para calcular a entalpia padrão de formação do metanol (CH_3OH).

$C(grafite) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$ ΔH^o = -393,5 kJ/mol

$H_2(g) + ½\, O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$ ΔH^o = -285,8 kJ/mol

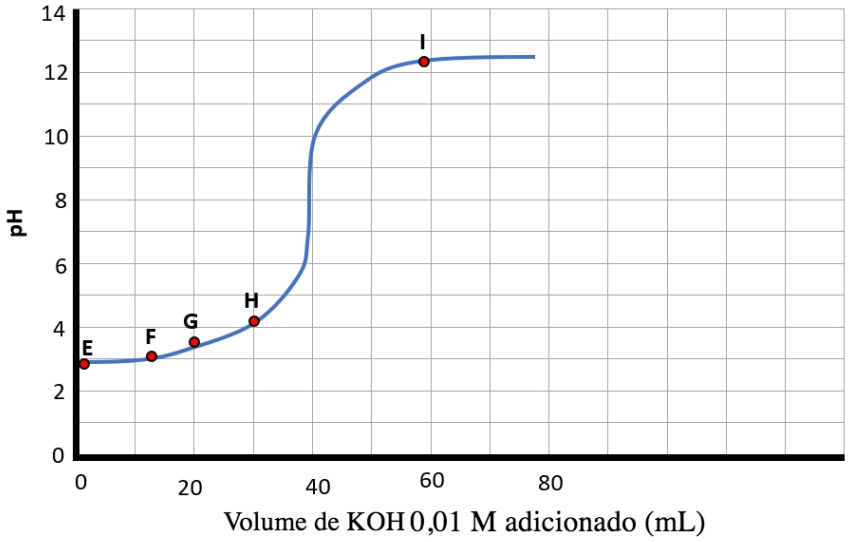
A. -1691,5 kJ/mol

B. -238,7 kJ/mol

C. 296,4 kJ/mol

D. 47,1 kJ/mol

Q 16 : Uma amostra de 60,0 mL de um ácido monoprótico, HA, de molaridade desconhecida foi titulada usando uma solução de KOH 0,01 M. O pH da titulação foi monitorado em função do volume de base adicionado, como mostrado abaixo:



Qual das seguintes espécies terá a maior concentração no ponto "F" e em que ponto da curva de titulação [A^-] será mais próximo do dobro de [HA], respectivamente, preenchendo de maneira correta a seguinte tabela?

	No Ponto F	[A^-]= 2 [HA]

A. HA , H
B. A^- , G
C. HA , F
D. A^- , E

Q 17 : **Café árabe, ou "Qahwah", é uma bebida muito importante na região do golfo e no Oriente Médio em geral. Ele se refere a uma versão de grãos de café que contém especiarias tais como cardamomo e açafrão. Qahwah é geralmente consumido sem açúcar. Finjan é uma pequena e delicada xícara (tipicamente com volume de 25 mL) que é tradicionalmente usada para servir café árabe.**

Durante celebrações e reuniões, Finjans preenchidos pela metade com café árabe são servidos várias vezes para os convidados. Um Finjan médio contém cerca de 4,10mg de cafeína, $C_8H_{10}N_4O_2$.

Cafeteira árabe e xícara Finjan

Quantas moléculas de cafeína existem em um Finjan preenchido pela metade?

A. $3{,}07 \times 10^{24}$ moléculas

B. $2{,}52 \times 10^{19}$ moléculas

C. $1{,}27 \times 10^{19}$ moléculas

D. $6{,}36 \times 10^{18}$ moléculas

Q 18 : O Museu de Arte Islâmica é uma das conquistas culturais mais importantes do Estado do Catar. Uma de suas muitas peças é uma estátua esmaltada de um falcão dourado relacionada ao período Mughal, Índia, do século 17. Ela possui uma massa de 152 gramas e é feita de uma liga de ouro e cobre. Assuma que ela foi aquecida até 96,72 ºC e depois colocada em 13,40 g de água a 20,00 ºC, em um sistema isolado. A temperatura da água após alcançado o equilíbrio térmico foi de 46,97 ºC. Qual é a porcentagem em massa de cobre no falcão dourado assumindo que nenhum calor foi perdido?

(calor específico do ouro = 0,129 J/g °C, **calor específico do** cobre = 0,389 J/g °C, **calor específico da** água = 4,184 J/g °C)

http://www.mia.org.qa/en/visitin

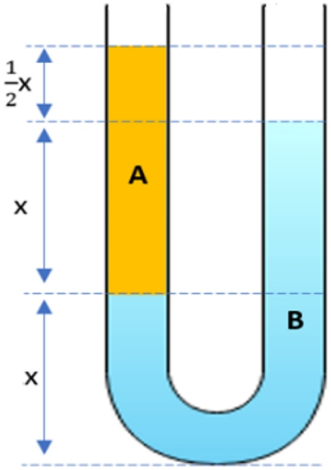
A. 27,3%

B. 35,3%

C. 53,8%

D. 72,7%

Q 19 : **Em um tubo aberto em formato de U, contendo dois líquidos A e B em equilíbrio (os líquidos não se misturam), qual é a razão das densidade dos dois líquidos $\left(\frac{\rho_A}{\rho_B}\right)$?**



A. 1/2

B. 2/3

C. 3/4

D. 2/1

Q 20 : **Qual é a concentração máxima de íons Mg^{2+} que permanece dissolvida em uma**

solução que contém 0,7147 M de NH_3 e 0,2073 M de NH_4Cl?

(K_{sp} para o $Mg(OH)_2$ é $1,2 \times 10^{-11}$; K_b para NH_3 é $1,77 \times 10^{-5}$).

A. $1,9 \times 10^{-7}$ M

B. $3,2 \times 10^{-3}$ M

C. $1,3 \times 10^{-3}$ M

D. $6,4 \times 10^{-6}$ M

Q 21 : O ciclo do nitrogênio é um processo importante para a reciclagem de nutrientes e para o funcionamento do ecossistema. Bactérias fixadoras de nitrogênio são uma importante parte do processo, na medida em que elas:

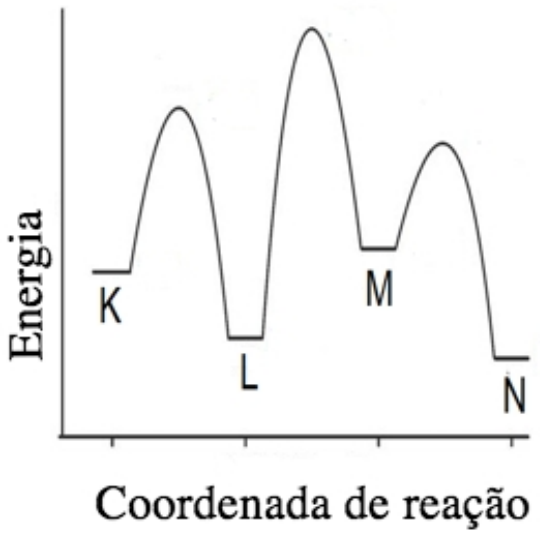
A. Decompõem proteína em amônia

B. Usam nitrogênio atmosférico para formar nitratos.

C. Usam nitrogênio atmosférico para formar amônia.

D. Transformam nitratos em N_2, que é então liberado na atmosfera.

Q 22 : **Com base no diagrama de energia, quais processos químicos mostrados abaixo são exotérmicos, lembrando que a reação começa da esquerda para a direita?**



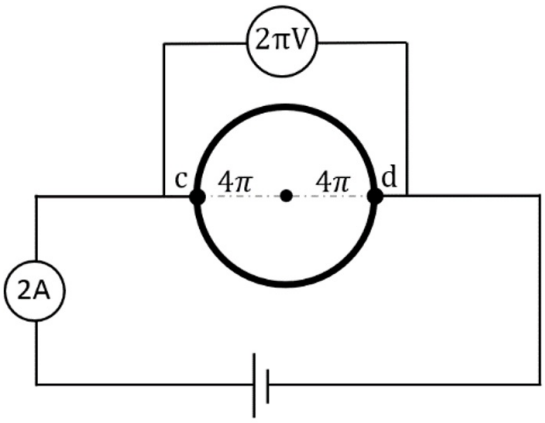
A. K → L; M → N; K → M; L → M

B. L → M; L → N; K → L; K → M

C. K → L; M → N; K → N; L → N

D. K → M; L → M; K → N; M → N

Q 23 : **Uma circunferência de raio 4π cm foi construída utilizando um cabo metálico de diametro π *mm*. A circunferência foi conectada a um circuito elétrico como mostrado na figura. Os valores da diferença de potencial entre os terminais (*c*, *d*) e da corrente total passando no circuito são mostradas na figura. Qual a condutividade do cabo? Adote π = 3,14.**



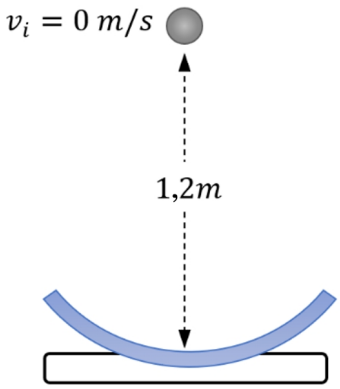
A. $1{,}01 \times 10^3\ \Omega^{-1}\ m^{-1}$

B. $2{,}03 \times 10^3\ \Omega^{-1}\ m^{-1}$

C. $4{,}06 \times 10^3\ \Omega^{-1}\ m^{-1}$

D. $8{,}11 \times 10^3\ \Omega^{-1}\ m^{-1}$

Q 24 : **Um espelho côncavo de distância focal *f* = 0,50 m é colocado em uma base como mostrado na figura. Uma bola de massa *m* cai de uma altura de 1,2 m na direção do eixo principal em sentido ao espelho. Se a bola perde 16% de sua energia após cada colisão com o espelho, qual a distância entre a bola e a imagem formada pelo espelho quando a bola alcança a altura máxima após a segunda colisão? Assuma que a bola não quebra o espelho.**



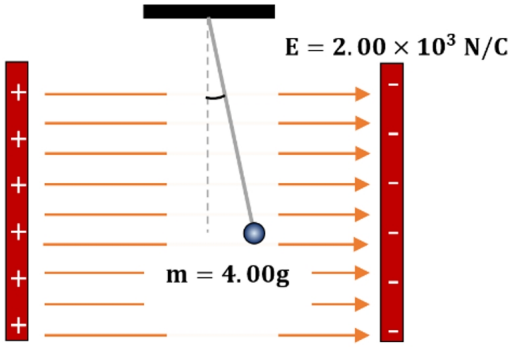
A. 0,37 *m*

B. 0,55 *m*

C. 0,66 *m*

D. 0,75 *m*

Q 25 : **Uma pequena bola de plástico de massa 4,00 g com uma quantidade de carga elétrica +3,00 μC é suspensa por um fio de 20,0 cm de comprimento dentro de um campo elétrico uniforme como mostrado na figura. Se a bola está em equilíbrio quando o fio forma um ângulo θ com a vertical, qual é a distância horizontal da bola, entre a posição de equilíbrio e a posição onde o ângulo com a vertical é 0?**



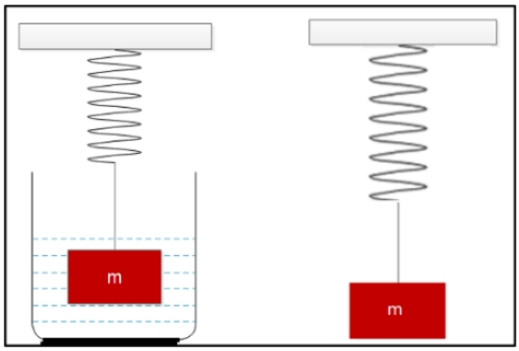
A. 1,80 *cm*

B. 2,02 *cm*

C. 3,03 *cm*

D. 4,20 *cm*

Q 26 : **Um bloco de densidade 2700 kg/m³ é suspenso em uma mola de constante elástica *k*. O bloco é imerso em água de densidade 1000 kg/m³ como mostrado na figura. Calcule a razão entre as deformações da mola quando o bloco está na água e quando está no ar.**



A. $\frac{5}{9}$

B. $\frac{17}{27}$

C. $\frac{19}{33}$

D. $\frac{233}{457}$

Q 27 : Uma cientista está plantando milho em uma estufa, procurando alcançar a produção em massa. Ela está preocupada que a estufa está ficando muito quente por conta da grande luminosidade. Ela procura cobrir a estufa com folhas de plástico translúcidas e coloridas. Quais cores de folhas ela deve escolher para reduzir a quantidade total de energia luminosa que entra na estufa, mas mantendo o crescimento máximo da planta?

A. Verde

B. Azul

C. Laranja

D. Qualquer cor pode ser escolhida

Q 28 : Em um experimento para estudar a otimização da atividade enzimática da catalase, um grupo de estudantes conduziu o seguinte experimento:

Eles adicionaram 1 cm^3 de peróxido de hidrogênio a um tubo de ensaio, seguindo por 1 cm^3 de solução de catalase. Foram produzidas bolhas de oxigênio, fazendo com que o conteúdo do tubo de ensaio subisse, formando uma espuma. Então, os estudantes mediram a altura da espuma. Os dados foram registrados na Tabela 1, como mostrado a seguir.

A equação para a reação é:

$$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{Catalase}} 2H_2O + O_2$$

Tabela-1: Altura da espuma versus temperatura

Temperatura °C	Altura da espuma(cm)			
	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Média
20	3,3	0,2	3,1	2,2
30	5,0	5,2	5,3	5,1
40	3,9	4,3	4,2	4,1
50	2,2	2,1	1,9	2,0
60	0,0	0,0	0,0	0,0

Com base nos dados mostrados na Tabela 1, os estudantes chegaram às seguintes conclusões:

i. A velocidade da reação diminui até 40 °C

ii. A velocidade da reação aumenta até 30 °C

iii. A velocidade da reação aumenta até 40 °C

iv. A catalase é uma proteína e está totalmente desnaturada a 60°C

v. Se o experimento for repetido, dados a 35 °C deveriam ser obtidos para uma melhor investigação da temperatura que otimiza a atividade da catalase.

Qual ou quais conclusões apresentadas estão corretas?

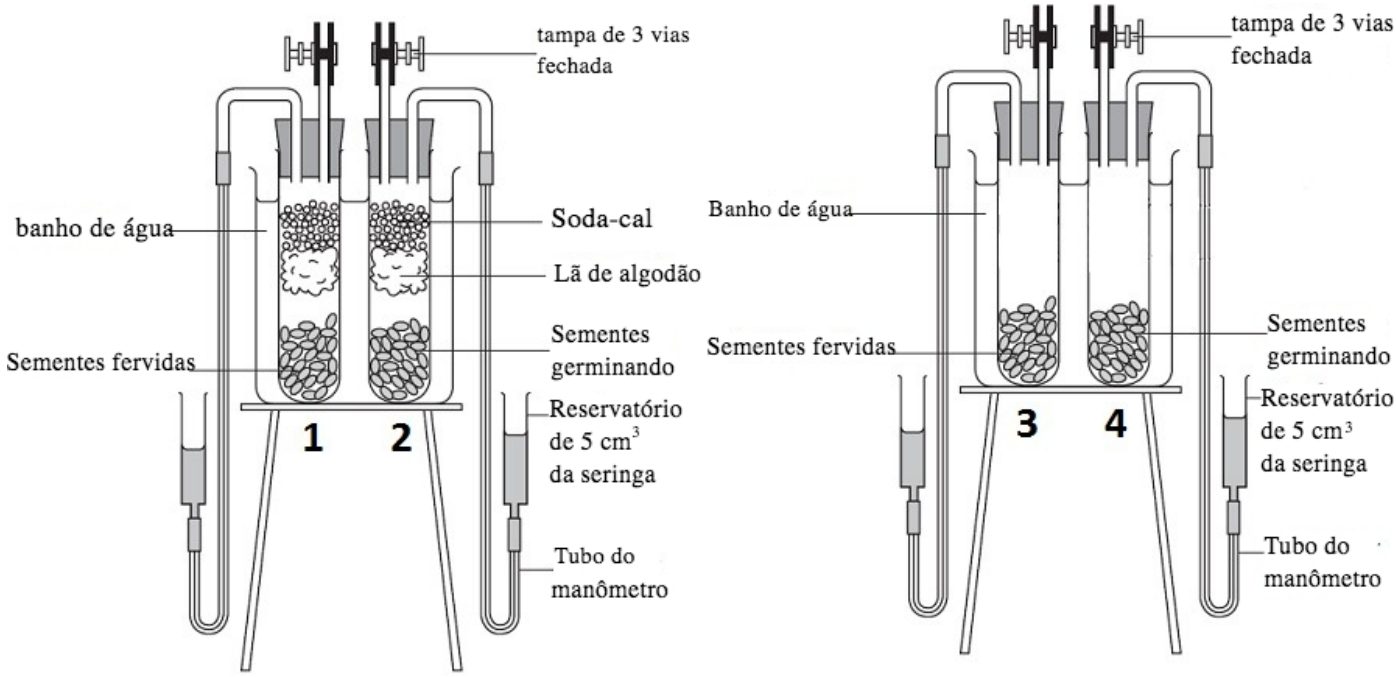
A. i e iv, apenas.

B. ii and v, apenas.

C. ii, iv e v, apenas.

D. iii, iv e v, apenas.

Q 29 : A imagem a seguir mostra um respirômetro, um dispositivo utilizado para medir a taxa de respiração de um organismo vivo. Ele detecta a captação de oxigênio por manometria.
Os respirômetros 1, 2, 3 e 4 são configurados a 25ºC, como mostrado a seguir. Os níveis do líquido no reservatório de 5cm^3 são anotados após 30 minutos.
Soda-cal é uma mistura química de óxido de cálcio e hidróxido de sódio.



Usando as informações fornecidas na imagem, preveja o que vai acontecer com o nível do líquido no reservatório de 5 cm^3 **da seringa.**

A. 1: diminui 2: aumenta 3: diminui 4: aumenta

B. 1: permanece constante 2: diminui 3: permanece constante 4: diminui

C. 1: permanece constante 2: diminui 3: permanece constante 4: aumenta

D. 1: diminui 2: aumenta 3: permanece constante 4: diminui

Q 30 : **Durante a maratona do Catar em 2019, uma ambulância com uma velocidade 30 m/s e uma sirene de frequência 5,00 $\times$ 10^2 Hz passa por um atleta correndo com uma velocidade 4 m/s como mostrado na figura. Qual é a variação na frequência percebida pelo atleta ao ser ultrapassado pela ambulância? A velocidade do som no ar é 343 m/s.**

A. $-0,76\times10^{2}\ Hz$

B. $0,99\times10^{2}\ Hz$

C. $-0,89\times10^{2}\ Hz$

D. $0,85\times10^{2}\ Hz$