Ciências da Natureza

Instruções para a realização da prova

- Neste caderno responda às questões da prova de **Ciências da Natureza** (questões de 1 a 24).
- **A prova deve ser feita a caneta esferográfica, azul ou preta. Utilize apenas o espaço reservado (pautado) para a resolução das questões.**
- Cada questão vale 4 pontos. Será eliminado o candidato com zero em qualquer uma das provas da 2ª fase.
- **Atenção:** nas questões que exigem cálculo, não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para responder às questões.
- **A duração total da prova é de quatro horas.**

ATENÇÃO
Os rascunhos **não** serão considerados na correção.

VESTIBULAR NACIONAL UNICAMP 2013 – 2ª FASE
CIÊNCIAS DA NATUREZA

ORDEM	INSCRIÇÃO	ESCOLA	SALA	LUGAR NA SALA

NOME	ASSINATURA DO CANDIDATO

COMVEST
Comissão Permanente para os Vestibulares

UNICAMP
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DECLARAÇÃO DE PRESENÇA

Declaramos para os devidos fins que o candidato abaixo, inscrito no Exame Vestibular Unicamp 2013, compareceu à prova de Ciências da Natureza realizada no dia 15 de janeiro de 2013.

Nome:

RG:

Inscrição:

Coordenação de Logística
Comissão Permanente para os Vestibulares da Unicamp

As fórmulas necessárias para a resolução de algumas questões são fornecidas no enunciado – leia com atenção. Quando necessário, use:
$g = 10\ m/s^2$
$\pi = 3$

Classificação Periódica dos Elementos Químicos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 **H** Hidrogênio 1,0079																	2 **He** Hélio 4,0026
3 **Li** Lítio 6,941(2)	4 **Be** Berílio 9,0122											5 **B** Boro 10,811(5)	6 **C** Carbono 12,011	7 **N** Nitrogênio 14,007	8 **O** Oxigênio 15,999	9 **F** Fluor 18,998	10 **Ne** Neônio 20,180
11 **Na** Sódio 22,990	12 **Mg** Magnésio 24,305											13 **Al** Alumínio 26,982	14 **Si** Silício 28,086	15 **P** Fósforo 30,974	16 **S** Enxofre 32,066(6)	17 **Cl** Cloro 35,453	18 **Ar** Argônio 39,948
19 **K** Potássio 39,098	20 **Ca** Cálcio 40,078(4)	21 **Sc** Escândio 44,956	22 **Ti** Titânio 47,867	23 **V** Vanádio 50,942	24 **Cr** Crômio 51,996	25 **Mn** Manganês 54,938	26 **Fe** Ferro 55,845(2)	27 **Co** Cobalto 58,933	28 **Ni** Níquel 58,693	29 **Cu** Cobre 63,546(3)	30 **Zn** Zinco 65,39(2)	31 **Ga** Gálio 69,723	32 **Ge** Germânio 72,61(2)	33 **As** Arsênio 74,922	34 **Se** Selênio 78,96(3)	35 **Br** Bromo 79,904	36 **Kr** Criptônio 83,80
37 **Rb** Rubídio 85,468	38 **Sr** Estrôncio 87,62	39 **Y** Ítrio 88,906	40 **Zr** Zircônio 91,224(2)	41 **Nb** Nióbio 92,906	42 **Mo** Molibdênio 95,94	43 **Tc** Tecnécio 98,906*	44 **Ru** Rutênio 101,07(2)	45 **Rh** Ródio 102,91	46 **Pd** Paládio 106,42	47 **Ag** Prata 107,87	48 **Cd** Cádmio 112,41	49 **In** Índio 114,82	50 **Sn** Estanho 118,71	51 **Sb** Antimônio 121,76	52 **Te** Telúrio 127,60(3)	53 **I** Iodo 126,90	54 **Xe** Xenônio 131,29(2)
55 **Cs** Césio 132,91	56 **Ba** Bário 137,33	57 a 71 **La-Lu**	72 **Hf** Háfnio 178,49(2)	73 **Ta** Tântalo 180,95	74 **W** Tungstênio 183,84	75 **Re** Rênio 186,21	76 **Os** Ósmio 190,23(3)	77 **Ir** Irídio 192,22	78 **Pt** Platina 195,08(3)	79 **Au** Ouro 196,97	80 **Hg** Mercúrio 200,59(2)	81 **Tl** Tálio 204,38	82 **Pb** Chumbo 207,2	83 **Bi** Bismuto 208,98	84 **Po** Polônio 209,98*	85 **At** Astato 209,99*	86 **Rn** Radônio 222,02*
87 **Fr** Frâncio 223,02*	88 **Ra** Rádio 226,03*	89 a 103 **Ac-Lr**	104 **Rf** Rutherfórdio 261*	105 **Db** Dúbnio 262*	106 **Sg** Seabórgio ---	107 **Bh** Bóhrio ---	108 **Hs** Hássio ---	109 **Mt** Meitnério ---									

Número atômico → 25
Símbolo → **Mn**
Nome → Manganês
Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ±1, exceto quando indicado entre parênteses. Os valores com * referem-se ao isótopo mais estável.

57 **La** Lantânio 138,91	58 **Ce** Cério 140,12	59 **Pr** Praseodímio 140,91	60 **Nd** Neodímio 144,24(3)	61 **Pm** Promécio 146,2*9	62 **Sm** Samário 150,36(3)	63 **Eu** Európio 151,96	64 **Gd** Gadolínio 157,25(3)	65 **Tb** Térbio 158,93	66 **Dy** Disprósio 162,50(3)	67 **Ho** Hólmio 164,93	68 **Er** Érbio 167,26(3)	69 **Tm** Túlio 168,93	70 **Yb** Itérbio 173,04(3)	71 **Lu** Lutécio 174,97
89 **Ac** Actínio 227,03*	90 **Th** Tório 232,04*	91 **Pa** Protactínio 231,04*	92 **U** Urânio 238,03*	93 **Np** Netúnio 237,05*	94 **Pu** Plutônio 239,05*	95 **Am** Amerício 241,06*	96 **Cm** Cúrio 244,06*	97 **Bk** Berquélio 249,08*	98 **Cf** Califórnio 252,08*	99 **Es** Einstênio 252,08*	100 **Fm** Férmio 257,10*	101 **Md** Mendelévio 258,10*	102 **No** Nobélio 259,10*	103 **Lr** Laurêncio 262,11

RASCUNHO

1. Na discussão atual sobre a sustentabilidade do planeta, o termo “3R” tem sido usado para se referir a práticas - **Reutilizar, Reciclar e Reduzir** - que podem ser adotadas para diminuir o consumo de materiais e energia na produção de objetos.

a) Tendo em vista a sustentabilidade do planeta, ordene os verbos “reutilizar”, “reciclar” e “reduzir”, colocando em primeiro lugar a ação que levaria a uma diminuição mais significativa do consumo energético e material e, em último, a ação que levaria a uma diminuição menos significativa.

b) Em um condomínio residencial há quatro grandes recipientes para receber, separadamente, metais, vidros, papéis e plásticos. Seria importante que houvesse outro recipiente, que até poderia ser menor, para receber outro tipo de material. Que material seria esse, sabendo-se que, do ponto de vista ambiental, ele é mais prejudicial que os outros mencionados? Explique por que esse material é muito prejudicial ao ambiente, quando aí descartado.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

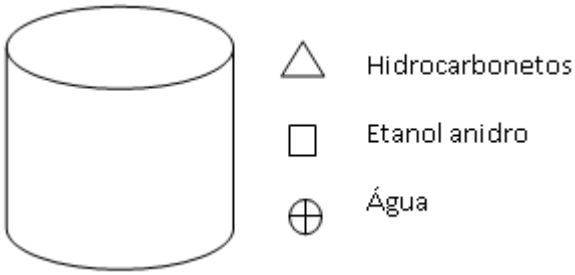
RASCUNHO

2. O carro *flex* pode funcionar com etanol ou gasolina, ou com misturas desses combustíveis. A gasolina comercial brasileira é formada por uma mistura de hidrocarbonetos e apresenta, aproximadamente, 25 % de etanol anidro em sua composição, enquanto o etanol combustível apresenta uma pequena quantidade de água, sendo comercializado como etanol hidratado.

a) Do ponto de vista das interações intermoleculares, explique, separadamente: (1) por que a gasolina comercial brasileira, apesar de ser uma mistura de hidrocarbonetos e etanol, apresenta-se como um sistema monofásico; e (2) por que o etanol combustível, apesar de ser uma mistura de etanol e água, apresenta-se como um sistema monofásico.

b) Em um tanque subterrâneo de gasolina comercial houve uma infiltração de água. Amostras do líquido contido no tanque, coletadas em diversos pontos, foram juntadas em um recipiente. Levando em conta as possíveis interações intermoleculares entre os componentes presentes no líquido, complete o desenho do recipiente na figura apresentada abaixo. Utilize, necessariamente, a legenda fornecida, de modo que fique evidente que houve infiltração de água.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



RASCUNHO

3. O glutamato monossódico (hidrogenoglutamato de sódio) utilizado para reforçar o aroma e o sabor de produtos alimentícios (umami) é um sal derivado do ácido glutâmico, um dos vinte aminoácidos essenciais. O nome sistemático desse aminoácido é ácido 2-aminopentanodioico. Ele pode ser descrito simplificadamente como **"*uma molécula formada por uma cadeia de cinco átomos de carbono com duas extremidades de grupos carboxílicos e um grupo amino ligado ao carbono adjacente a um dos grupos carboxílicos*".**

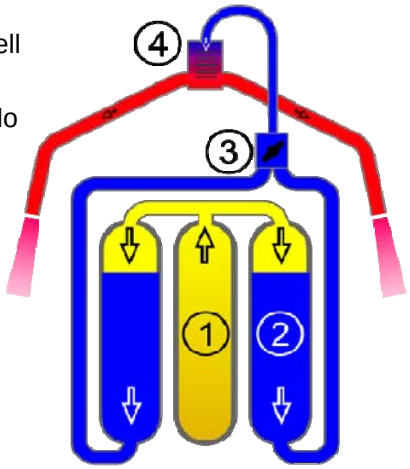
a) A partir da descrição acima, escreva a fórmula estrutural do ácido glutâmico.

b) Fazendo reagir o ácido glutâmico descrito acima com uma base, é possível preparar o hidrogenoglutamato de sódio. Escreva a equação química dessa reação de preparação do hidrogenoglutamato de sódio a partir do ácido glutâmico.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

4. Na década de 1960, desenvolveu-se um foguete individual denominado “Bell Rocket Belt", que fez grande sucesso na abertura das Olimpíadas de 1984. Simplificadamente, esse foguete funciona à base da decomposição de peróxido de hidrogênio contido no compartimento 2, onde ele é estável. Abrindo-se a válvula 3, o peróxido de hidrogênio passa para o compartimento 4, onde há um catalisador. Nesse compartimento, o peróxido se decompõe muito rapidamente, de acordo com a equação abaixo:



$$H_2O_2(l) \rightarrow H_2O\ (g) + \tfrac{1}{2}\ O_2(g); \qquad \Delta H = -\ 54\ kJ\ mol^{-1}$$

Com base nessas informações, responda:

a) No funcionamento do dispositivo há liberação ou absorção de energia? Justifique.

b) Considerando a decomposição total de 68 quilogramas de peróxido de hidrogênio contidos no dispositivo, quantos metros cúbicos de gases são produzidos? Leve em conta que nas condiçoes de uso do dispositivo o volume molar gasoso é de 0,075 $m^3\ mol^{-1}$.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

5. Na reciclagem de embalagens de alumínio, usam-se apenas 5% da energia despendida na sua fabricação a partir do minério de bauxita. No entanto, não se deve esquecer a enorme quantidade de energia envolvida nessa fabricação ($3{,}6 \times 10^6$ joules por latinha), além do fato de que a bauxita contém (em média) 55% de óxido de alumínio (alumina) e 45% de resíduos sólidos.

a) Considerando que em 2010 o Brasil produziu 32×10^6 toneladas de alumínio metálico a partir da bauxita, calcule quantas toneladas de resíduos sólidos foram geradas nesse período por essa atividade.

b) Calcule o número de banhos que poderiam ser tomados com a energia necessária para produzir apenas uma latinha de alumínio, estimando em 10 minutos o tempo de duração do banho, em um chuveiro cuja potência é de 3.000 W. Dado: $W = J\ s^{-1}$.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

6. Um efluente industrial contaminado por Cr^{6+} recebe um tratamento químico que consiste na sua acidificação e na adição de ferro metálico. O ferro metálico e o ácido reagem entre si, dando origem ao íon Fe^{2+}. Este, por sua vez, reage com o Cr^{6+}, levando à formação dos íons Fe^{3+} e Cr^{3+}. Depois desse passo do tratamento, o pH do efluente é aumentado por adição de uma base, o que leva à formação dos correspondentes hidróxidos pouco solúveis dos íons metálicos presentes. Os hidróxidos sólidos formados podem, assim, ser removidos da água.

a) Em relação ao tratamento químico completo do efluente industrial acima descrito, dê um exemplo de reação em que não houve transferência de elétrons e um exemplo de reação em que houve transferência de elétrons.

b) O resíduo sólido obtido ao final do processo de tratamento químico pode ser separado da água por decantação ou por filtração. Desenhe dois esquemas para representar essas técnicas, incluindo possíveis legendas.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

7. "Pegada de carbono", do Inglês *carbon footprint*, é a massa de gases do efeito estufa emitida por uma determinada atividade. Ela pode ser calculada para uma pessoa, uma fábrica, um país ou qualquer dispositivo, considerando-se qualquer intervalo de tempo. Esse cálculo, no entanto, é bem complexo e requer informações muito detalhadas. Por isso, no lugar da pegada de carbono, utiliza-se o fator de emissão de CO_2 , que é definido como a massa emitida de CO_2 por atividade. Uma pessoa, por exemplo, tem um fator de emissão de cerca de 800 gramas de CO_2 por dia, catabolizando açúcar $(CH_2O)_n$ e gordura $(CH_2)_n$.

a) Tomando por base os dois "combustíveis humanos" citados (açúcar e gordura), qual deles teria maior fator de emissão de CO_2 , considerando-se uma mesma massa consumida? Justifique.

b) Uma pessoa utiliza diariamente, em média, 150 gramas de gás butano (C_4H_{10}) cozinhando alimentos. O fator de emissão de CO_2 relativo a esse cozimento é maior, menor ou igual ao da catabolização diária do ser humano indicada no texto? Justifique.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

8. A maturação e o amaciamento da carne bovina podem ser conseguidos pela adição de uma solução de cloreto de cálcio di-hidratado na concentração de 0,18 mol por litro. Obtém-se um melhor resultado injetando-se 50 mililitros dessa solução em 1 quilograma de carne. Concentrações mais elevadas de cloreto de cálcio interferem no sabor e na textura da carne, comprometendo sua qualidade.

a) Considerando o enunciado acima, que massa de cloreto de cálcio di-hidratado seria necessária para se obter o melhor resultado da maturação de 1 kg de carne bovina?

b) Sabendo-se que o íon cálcio é quem ativa o sistema enzimático responsável pelo amaciamento da carne, caso o cloreto de cálcio di-hidratado fosse substituído por cloreto de cálcio anidro, na mesma concentração (mol/L), o resultado obtido no processo seria o mesmo? Responda **sim** ou **não** e justifique sua resposta levando em conta apenas o aspecto estequiométrico dessa substituição.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

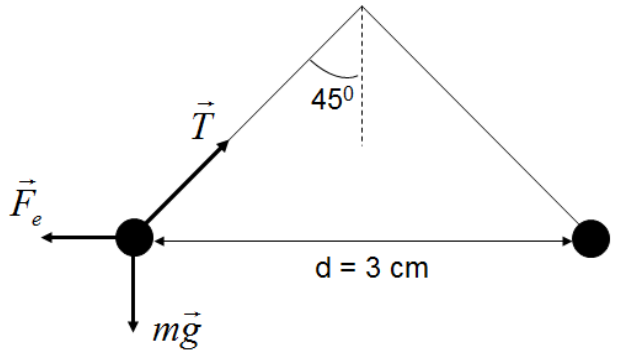
RASCUNHO

9. Em 2012 foi comemorado o centenário da descoberta dos raios cósmicos, que são partículas provenientes do espaço.

a) Os neutrinos são partículas que atingem a Terra, provenientes em sua maioria do Sol. Sabendo-se que a distância do Sol à Terra é igual a $1{,}5 \times 10^{11}$ m, e considerando a velocidade dos neutrinos igual a $3{,}0 \times 10^{8}$ m/s, calcule o tempo de viagem de um neutrino solar até a Terra.

b) As partículas ionizam o ar e um instrumento usado para medir esta ionização é o eletroscópio. Ele consiste em duas hastes metálicas que se repelem quando carregadas. De forma simplificada, as hastes podem ser tratadas como dois pêndulos simples de mesma massa m e mesma carga q localizadas nas suas extremidades. O módulo da força elétrica entre as cargas é dado por $F_e = k\dfrac{q^2}{d^2}$, sendo $k = 9 \times 10^{9}$ N m^2/C^2. Para a situação ilustrada na figura abaixo, qual é a carga q, se $m = 0{,}004$ g?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



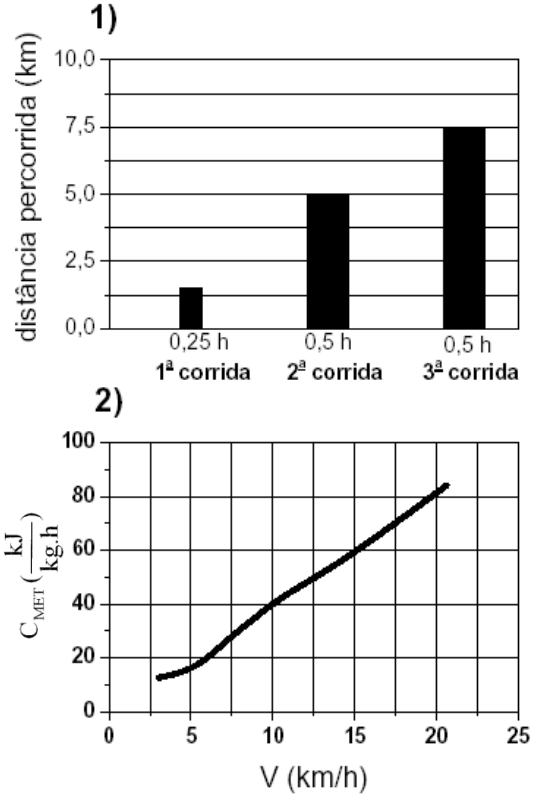
RASCUNHO

10. Alguns tênis esportivos modernos possuem um sensor na sola que permite o monitoramento do desempenho do usuário durante as corridas. O monitoramento pode ser feito através de relógios ou telefones celulares que recebem as informações do sensor durante os exercícios. Considere um atleta de massa $m = 70$ kg que usa um tênis com sensor durante uma série de três corridas.

a) O gráfico 1) abaixo mostra a distância percorrida pelo atleta e a duração em horas das três corridas realizadas em velocidades constantes distintas. Considere que, para essa série de corridas, o consumo de energia do corredor pode ser aproximado por $E = C_{\text{MET}}\, m\, t$, onde m é a massa do corredor, t é a duração da corrida e C_{MET} é uma constante que depende da velocidade do corredor e é expressa em unidade de $\left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{h}}\right)$. Usando o gráfico 2) abaixo, que expressa C_{MET} em função da velocidade do corredor, calcule a quantidade de energia que o atleta gastou na terceira corrida.

b) O sensor detecta o contato da sola do tênis com o solo pela variação da pressão. Estime a área de contato entre o tênis e o solo e calcule a pressão aplicada no solo quando o atleta está em repouso e apoiado sobre um único pé.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



RASCUNHO

11. As nuvens são formadas por gotículas de água que são facilmente arrastadas pelo vento. Em determinadas situações, várias gotículas se juntam para formar uma gota maior, que cai, produzindo a chuva. De forma simplificada, a queda da gota ocorre quando a força gravitacional que age sobre ela fica maior que a força do vento ascendente. A densidade da água é $\rho_{água} = 1{,}0 \times 10^3$ kg/m^3.

a) O módulo da força, que é vertical e para cima, que certo vento aplica sobre uma gota esférica de raio r pode ser aproximado por $F_{vento} = b\,r$, com $b = 1{,}6 \times 10^{-3}$ N/m. Calcule o raio mínimo da gota para que ela comece a cair.

b) O volume de chuva e a velocidade com que as gotas atingem o solo são fatores importantes na erosão. O volume é usualmente expresso pelo índice pluviométrico, que corresponde à altura do nível da água da chuva acumulada em um recipiente aberto e disposto horizontalmente. Calcule o impulso transferido pelas gotas da chuva para cada metro quadrado de solo horizontal, se a velocidade média das gotas ao chegar ao solo é de $2{,}5$ m/s e o índice pluviométrico é igual a 20 mm. Considere a colisão como perfeitamente inelástica.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

12. Em agosto de 2012, a NASA anunciou o pouso da sonda *Curiosity* na superfície de Marte. A sonda, de massa $m = 1000\ \text{kg}$, entrou na atmosfera marciana a uma velocidade $v_0 = 6000\ \text{m/s}$.

a) A sonda atingiu o repouso, na superfície de Marte, 7 minutos após a sua entrada na atmosfera. Calcule o módulo da força resultante média de desaceleração da sonda durante sua descida.

b) Considere que, após a entrada na atmosfera a uma altitude $h_0 = 125\ \text{km}$, a força de atrito reduziu a velocidade da sonda para $v = 4000\ \text{m/s}$ quando a altitude atingiu $h = 100\ \text{km}$. A partir da variação da energia mecânica, calcule o trabalho realizado pela força de atrito neste trecho. Considere a aceleração da gravidade de Marte, neste trecho, constante e igual a $g_{Marte} = 4\ \text{m/s}^2$.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

13. A boa ventilação em ambientes fechados é um fator importante para o conforto térmico em regiões de clima quente. Uma chaminé solar pode ser usada para aumentar a ventilação de um edifício. Ela faz uso da energia solar para aquecer o ar de sua parte superior, tornando-o menos denso e fazendo com que ele suba, aspirando assim o ar dos ambientes e substituindo-o por ar vindo do exterior.

a) A intensidade da radiação solar absorvida por uma placa usada para aquecer o ar é igual a $400\ \text{W/m}^2$. A energia absorvida durante 1,0 min por uma placa de $2\ \text{m}^2$ é usada para aquecer $6{,}0\ \text{kg}$ de ar. O calor específico do ar é $c = 1000\ \dfrac{\text{J}}{\text{kg}\ ^{\circ}\text{C}}$. Qual é a variação de temperatura do ar nesse período?

b) A densidade do ar a 290 K é $\rho = 1{,}2\ \text{kg/m}^3$. Adotando-se um número fixo de moles de ar mantido a pressão constante, calcule a sua densidade para a temperatura de 300 K. Considere o ar como um gás ideal.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

14. O prêmio Nobel de Física de 2011 foi concedido a três astrônomos que verificaram a expansão acelerada do universo a partir da observação de supernovas distantes. A velocidade da luz é $c = 3 \times 10^8$ m/s.

a) Observações anteriores sobre a expansão do universo mostraram uma relação direta entre a velocidade v de afastamento de uma galáxia e a distância r em que ela se encontra da Terra, dada por $v = H\,r$, em que $H = 2{,}3 \times 10^{-18}\ \text{s}^{-1}$ é a constante de Hubble. Em muitos casos, a velocidade v da galáxia pode ser obtida pela expressão $v = \dfrac{c\,\Delta\lambda}{\lambda_0}$, em que λ_0 é o comprimento de onda da luz emitida e $\Delta\lambda$ é o deslocamento Doppler da luz. Considerando ambas as expressões acima, calcule a que distância da Terra se encontra uma galáxia, se $\Delta\lambda = 0{,}092\ \lambda_0$.

b) Uma supernova, ao explodir, libera para o espaço massa em forma de energia, de acordo com a expressão $E = mc^2$. Numa explosão de supernova foram liberados $3{,}24 \times 10^{48}$ J, de forma que sua massa foi reduzida para $m_{\text{final}} = 4{,}0 \times 10^{30}$ kg. Qual era a massa da estrela antes da explosão?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

15. Uma forma alternativa de transmissão de energia elétrica a grandes distâncias (das unidades geradoras até os centros urbanos) consiste na utilização de linhas de transmissão de extensão aproximadamente igual a meio comprimento de onda da corrente alternada transmitida. Este comprimento de onda é muito próximo do comprimento de uma onda eletromagnética que viaja no ar com a mesma frequência da corrente alternada.

a) Qual é o comprimento de onda de uma onda eletromagnética que viaja no ar com uma frequência igual a $60\ \text{Hz}$? A velocidade da luz no ar é $c = 3 \times 10^8\ \text{m/s}$.

b) Se a tensão na linha é de $500\ \text{kV}$ e a potência transmitida é de $400\ \text{MW}$, qual é a corrente na linha?

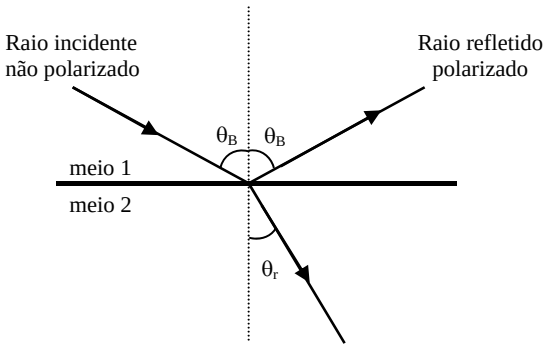
Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

16. O efeito de imagem tridimensional no cinema e nos televisores 3D é obtido quando se expõe cada olho a uma mesma imagem em duas posições ligeiramente diferentes. Um modo de se conseguir imagens distintas em cada olho é através do uso de óculos com filtros polarizadores.

a) Quando a luz é polarizada, as direções dos campos elétricos e magnéticos são bem definidas. A intensidade da luz polarizada que atravessa um filtro polarizador é dada por $I = I_0 \cos^2\theta$, onde I_0 é a intensidade da luz incidente e θ é o ângulo entre o campo elétrico $\vec{E}$ e a direção de polarização do filtro. A intensidade luminosa, a uma distância d de uma fonte que emite luz polarizada, é dada por $I_0 = \dfrac{P_0}{4\pi d^2}$, em que P_0 é a potência da fonte. Sendo $P_0 = 24\ \text{W}$, calcule a intensidade luminosa que atravessa um polarizador que se encontra a $d = 2\ \text{m}$ da fonte e para o qual $\theta = 60°$.

b) Uma maneira de polarizar a luz é por reflexão. Quando uma luz não polarizada incide na interface entre dois meios de índices de refração diferentes com o ângulo de incidência θ_B, conhecido como ângulo de Brewster, a luz refletida é polarizada, como mostra a figura ao lado. Nessas condições, $\theta_B + \theta_r = 90°$, em que θ_r é o ângulo do raio refratado. Sendo $n_1 = 1{,}0$ o índice de refração do meio 1 e $\theta_B = 60°$, calcule o índice de refração do meio 2.



Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

17. Cerca de 70% da superfície da Terra é coberta por água do mar e abaixo dessa superfície a água atinge uma profundidade média de 3,8 quilômetros. Os ecossistemas marinhos abrigam grande biodiversidade, mas parte dela vem sendo ameaçada pela pesca predatória. Na tentativa de controlar o problema, medidas governamentais têm sido adotadas, como a proibição da pesca em período reprodutivo e a restrição do uso de redes de malhas finas.

a) Como a proibição da pesca em período reprodutivo e como a restrição a redes de malhas finas minimizariam o problema da pesca predatória, contribuindo para a sustentabilidade da pesca? Explique.

b) Monte uma cadeia alimentar típica dos oceanos, considerando a presença de quatro níveis tróficos.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

18. Um zoólogo recebeu um animal marinho encontrado em uma praia. Ao tentar identificá-lo com o auxílio de uma lupa, o pesquisador notou, na superfície corporal do animal, a presença de espinhos e de estruturas tubulares, identificadas como pés ambulacrais.

a) Com base nesses elementos da anatomia externa, determine o filo a que pertence o animal em análise. Nomeie uma classe desse filo e dê um exemplo de um animal que a represente.

b) Explique como ocorre a reprodução dos animais pertencentes a esse filo.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

19. Na Região Sudeste do Brasil as paineiras frutificam em pleno inverno, liberando suas sementes envoltas por material lanoso, como mostram as figuras abaixo. Tal fato está relacionado com o mecanismo de dispersão das sementes.

(Foto à esquerda - Fonte: www.deverdecasa.com. Acessado em 19/12/2012. Foto à direita – Acervo pessoal.)

a) Explique como ocorre a dispersão das sementes das paineiras e qual a importância da frutificação ocorrer no inverno da Região Sudeste.

b) Diferentemente das paineiras, existem plantas que investem na produção de frutos carnosos e vistosos. De que maneira tal estratégia pode estar relacionada à dispersão das sementes dessas plantas? Explique.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

20. Os tubarões e os golfinhos são semelhantes quanto ao formato corpóreo, como pode ser notado nas figuras abaixo. Tal semelhança, no entanto, não reflete proximidade filogenética.

(Fonte: www.cienciahoje.uol.com.br. Acessado em 5/12/2012. Fotos de Terry Goss e Jeff Kraus.)

a) Dado que a semelhança apontada entre os tubarões e os golfinhos não pode ser explicada por ancestralidade comum, a que ela se deve? Explique o processo que originou tal semelhança.

b) Diferencie os tubarões dos golfinhos quanto ao sistema respiratório e quanto à estrutura do coração.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

21. Os fungos são organismos eucarióticos heterotróficos unicelulares ou multicelulares. Os fungos multicelulares têm os núcleos dispersos em hifas, que podem ser contínuas ou septadas, e que, em conjunto, formam o micélio.

a) Mencione uma característica que diferencie a célula de um fungo de uma célula animal, e outra que diferencie a célula de um fungo de uma célula vegetal.

b) Em animais, alguns fungos podem provocar intoxicação e doenças como micoses; em plantas, podem causar doenças que prejudicam a lavoura, como a ferrugem do cafeeiro, a necrose do amendoim e a vassoura de bruxa do cacau. Entretanto, os fungos também podem ser benéficos. Cite dois benefícios proporcionados pelos fungos.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

22. A história da doença de Chagas se inicia com uma tripla descoberta, ocorrida no interior de Minas Gerais. Em abril de 1909, Carlos Chagas (1878-1934) comunicou ao mundo científico a descoberta de uma nova doença humana. O agente causal da doença e seu vetor também haviam sido por ele identificados, ao final de 1908. A descoberta de Chagas, considerada única na história da medicina, constitui um marco decisivo na história da ciência e da saúde brasileiras, trazendo uma contribuição inovadora ao campo emergente da medicina tropical e dos estudos sobre as doenças parasitárias transmitidas por insetos.

A doença de Chagas ainda preocupa, principalmente os moradores de Abaetetuba, no nordeste do Pará. De acordo com a Secretaria de Saúde do Pará, só em agosto deste ano foram registrados 18 casos na região associados ao consumo de açaí. No total, 365 casos foram contabilizados de janeiro a agosto de 2012. Nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, a transmissão dessa doença já foi relacionada ao consumo de garapa.

a) Indique o agente causal da doença de Chagas e seu vetor descritos pelo pesquisador em 1908-1909. Explique a forma de transmissão dessa doença para humanos descrita por Chagas.

b) Explique como o consumo de açaí ou de garapa pode transmitir essa parasitose. Como seria possível impedir essa via de transmissão ao consumir esses alimentos?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

23. Para determinada espécie de planta, a cor das pétalas e a textura das folhas são duas características monogênicas de grande interesse econômico, já que as plantas com pétalas vermelhas e folhas rugosas atingem alto valor comercial. Para evitar o surgimento de plantas com fenótipos indesejados nas plantações mantidas para fins comerciais, é importante que os padrões de herança dos fenótipos de interesse sejam conhecidos. A simples análise das frequências fenotípicas obtidas em cruzamentos controlados pode revelar tais padrões de herança. No caso em questão, do cruzamento de duas linhagens puras (homozigotas), uma composta por plantas de pétalas vermelhas e folhas lisas (**P1**) e outra, por plantas de pétalas brancas e folhas rugosas (**P2**), foram obtidas 900 plantas. Cruzando as plantas de F1, foi obtida a geração F2, cujas frequências fenotípicas são apresentadas no quadro a seguir.

Cruzamento	Descendentes
P1 x P2	**900** plantas com pétalas vermelhas e folhas lisas (**F1**)
F1 x F1	**900** plantas com pétalas vermelhas e folhas lisas; **300** com pétalas vermelhas e folhas rugosas; **300** com pétalas brancas e folhas lisas; e **100** com pétalas brancas e folhas rugosas (**F2**)

a) Qual é o padrão de herança da cor vermelha da pétala? E qual é o padrão de herança do fenótipo rugoso das folhas? Justifique.

b) Qual é a proporção do genótipo duplo-heterozigoto (genótipo heterozigoto para os dois locos gênicos) em F2? Justifique.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

24. A endotermia surgiu ao longo da evolução como uma importante estratégia de sobrevivência. A rapidez na resposta a estímulos externos garante aos endotérmicos uma relevante vantagem adaptativa em relação aos ectotérmicos. Alguns estudos teóricos têm estimado, por exemplo, que o homem seria pelo menos dez vezes mais lento se não fosse capaz de manter sua temperatura corpórea constante e relativamente alta (em torno de 37°C). Por outro lado, o consumo de energia de um animal endotérmico é muito maior do que o de um animal ectotérmico de igual tamanho e peso.

a) Compare o comportamento de um mamífero e o de um lagarto em duas situações que permitam demonstrar as vantagens evolutivas associadas à endotermia.

b) A energia necessária para um vertebrado endotérmico manter seu metabolismo é fornecida pelos alimentos. O amido é uma importante fonte energética e está presente em vários alimentos. Explique como ocorre a digestão do amido e indique quais são as menores moléculas resultantes dessa digestão.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

Não destacar esta folha

RASCUNHO