

FUVEST 2018

2ª Fase – Segundo Dia (20/05/2018)



hexag

MEDICINA

Nome: _____

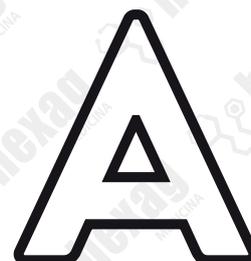
Número de Matrícula: _____



Universidade
de São Paulo
Brasil



FUNDAÇÃO
UNIVERSITÁRIA
PARA O VESTIBULAR



PROVA DE SEGUNDA FASE

2º DIA
20.05.2018
(DOMINGO)

INSTRUÇÕES

1. Só abra este caderno quando o fiscal autorizar.
2. Verifique, na capa deste caderno, se seu nome está correto.
3. Assine ao final desta página e aguarde orientação do fiscal para a coleta da digital.
4. Este caderno contém 16 questões sobre disciplinas do núcleo comum obrigatório do Ensino Médio.
5. A prova deverá ser feita com caneta esferográfica de tinta azul ou preta. Não utilize caneta marca-texto.
6. Escreva, com **letra legível**, as respostas das questões.
7. Se errar, risque a palavra e a escreva novamente. Exemplo: ~~caza~~ casa. O uso de corretivo não será permitido.
8. A resposta de cada questão deverá ser escrita exclusivamente no quadro a ela destinado. O que estiver fora desse quadro **não** será considerado na correção.
9. Nas questões que exigem cálculo, é indispensável indicar a resolução na página de respostas. A banca de correção não aceitará um simples resultado.
10. Este caderno contém páginas destinadas a rascunho. O que estiver escrito nessas páginas **não** será considerado na correção.
11. Duração da prova: **quatro horas**. O candidato deve controlar o tempo disponível, com base no relógio fixado à frente da sala e nos avisos do fiscal.
12. O candidato poderá retirar-se do local da prova a partir das 15h.
13. Durante a prova, são vedadas a comunicação entre os candidatos e a utilização de qualquer material de consulta, eletrônico ou impresso, de relógios pessoais e de aparelhos de telecomunicação.
14. No final da prova, é obrigatória a devolução deste caderno de questões.

01



Plastic pollution is quite literally an ever-growing problem. A new scheme aims to encourage people living in impoverished regions to tackle the problem of plastic waste. Plastic collected from homes or common littering sites, such as beaches, will be exchangeable at a 'Plastic Bank' for goods, 3D printed products (made from the plastic the bank recycles) and micro-finance loans. A pilot of the scheme is being launched in Lima, Peru, next year, with plans to open Plastic Banks worldwide if it is successful.

Plastic Bank is a business: it will generate profit by selling on the plastic it recycles. But the founders seem confident that it will have a positive social impact too. Shaun Frankson, co-founder of Plastic Bank, explains that they hope the social improvement aspect of the recycled waste – which they term 'social plastic' – will increase its value to the end consumer (in the same manner as fair trade products).

Adaptado de: <http://www.forumforthefuture.org/greenfutures>. Acesso em: September 12, 2013.

Com base no texto, responda em português:

- O que é o "Plastic Bank"?
- Qual a oportunidade identificada pelo "Plastic Bank"? Quais recompensas ele oferece?

02



In the future, more robots will occupy a strange gray zone: doing not only jobs that humans can do but also jobs that require social grace. In the last decade, an interdisciplinary field of research called Human-Robot Interaction (H.R.I.) has arisen to study the factors that make robots work well with humans, and how humans view their robotic counterparts.

H.R.I. researchers have discovered some rather surprising things: a robot's behavior can have a bigger impact on its relationship with humans than its design; many of the rules that govern human relationships apply equally well to human-robot relations; and people will read emotions and motivations into a robot's behavior that far exceed the robot's capabilities. As we employ those lessons to build robots that can be better caretakers, maids and emergency responders, we risk further blurring the (once unnecessary) line between tools and beings.

Adaptado de: The New York Times – International Herald Tribune. Acesso em: September 17, 2013.

Com base no texto, responda em português:

- Quais estudos têm sido desenvolvidos na área conhecida como H.R.I.?
- Em quais profissões os robôs podem vir a ser melhores que os humanos? Quais os riscos envolvidos?

03

O sulfato de cálcio, comumente conhecido como gesso, é um composto largamente usado na construção civil. Na forma comercial, ele é hidratado, o que significa que uma quantidade de água está incluída na estrutura do sólido. Sua fórmula mínima é escrita como $\text{CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, em que x indica a razão de mol de água por mol de CaSO_4 . O valor de x pode ser determinado por meio de uma análise gravimétrica. Uma amostra de 1548 kg de sal hidratado foi aquecida a 125°C , de modo a remover toda a água da hidratação. Ao término, a massa residual de sólido seco foi de 1224 kg.

Adote $M(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$: $\text{CaSO}_4 = 136$ e $\text{H}_2\text{O} = 18$.



- Forneça a fórmula mínima do sal hidratado incluindo o valor de x .
- Calcule a razão entre a quantidade de matéria presente no sal seco e a quantidade de matéria de água que foi removida.

04

Os quadros a seguir fornecem informações sobre as solubilidades em água e em etanol, pontos de fusão e ebulição e as características eletrolíticas em água de três diferentes compostos.

Composto	PF ($^\circ\text{C}$)	PE ($^\circ\text{C}$)	Condutividade elétrica		
			Em solução aquosa	a 25°C	a 1000°C
K	40	180	não conduz	não conduz	não conduz
L	800	1400	conduz	não conduz	conduz
M	1500	2800	—	conduz	conduz

Composto	Solubilidade em água	Solubilidade em etanol
K	solúvel	insolúvel
L	solúvel	solúvel
M	insolúvel	insolúvel

Uma mistura desses três compostos foi separada, executando-se o seguinte procedimento:

Etapa 1: Etanol foi adicionado a essa mistura, seguindo-se de filtração e o líquido filtrado foi evaporado, obtendo-se um dos componentes da mistura inicial.

Etapa 2: Ao resíduo retido no filtro utilizado na etapa 1 foi adicionada água e a mistura resultante foi novamente filtrada, obtendo-se, como resíduo no filtro, outro componente da mistura inicial.

Etapa 3: O líquido filtrado na etapa 2 foi evaporado, obtendo-se o último componente da mistura inicial.

- Indique a ligação predominante em cada tipo de material.
- Indique qual componente da mistura é recuperado em cada uma das etapas do procedimento empregado para a separação da mistura inicial.

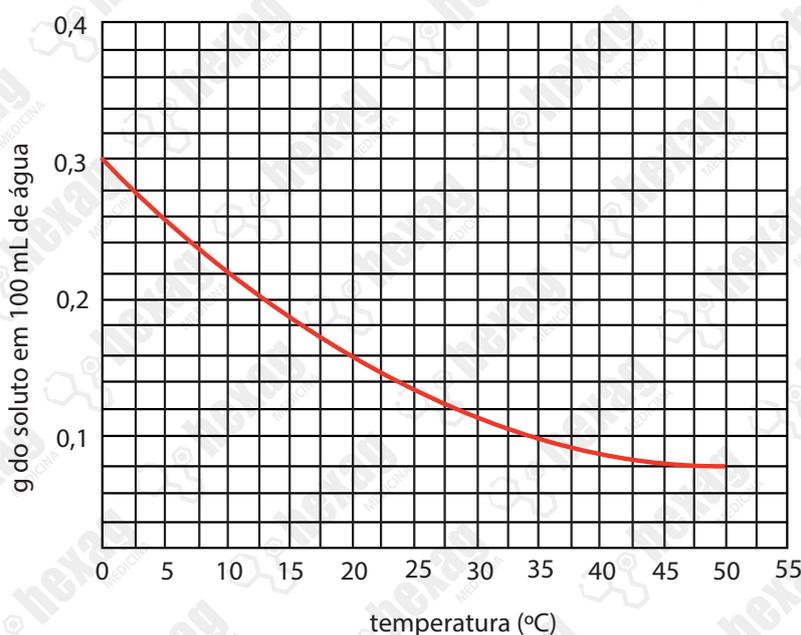
05

Um dos tratamentos contra o câncer utiliza radioisótopos que emitem radiações de alta energia, como a gama, γ , eficientes na destruição de células cancerosas que são mais suscetíveis à radiação, por se reproduzirem rapidamente. Entretanto, é impossível evitar danos às células saudáveis durante a terapia, o que ocasiona efeitos colaterais como fadiga, náusea, perda de cabelos, entre outros. A fonte de radiação é projetada para o uso das radiações gama, já que as radiações alfa, ${}^4_2\alpha$, e beta, ${}^0_{-1}\beta$, são menos penetrantes nos tecidos e nas células. Um dos radionuclídeos usados na radioterapia para o tratamento contra o câncer na tireoide é o iodo-131, (${}^{131}_{53}\text{I}$). Com base nas informações e nos conhecimentos sobre radioatividade:

- apresente um argumento que justifique o maior poder penetrante das radiações gama em relação às radiações alfa e beta.
- represente, por meio de uma equação nuclear, o decaimento radioativo do iodo-131 com a emissão de uma partícula beta e uma partícula alfa, em que o isótopo estável será representado pela letra X, indicando o número atômico e o número de massa do elemento X obtido após emissão das partículas.

06

Analise o gráfico que representa a solubilidade do CO_2 (massa molar $44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) em água, à pressão de 1 atm.



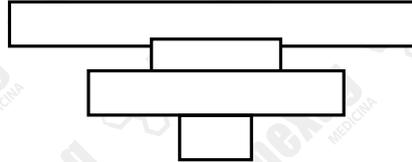
Química nova na escola. Vol. 35, 2013.

- Indique a reação de dissolução do gás carbônico em água. Calcule a quantidade de CO_2 , em mol, dissolvida em 1 L de H_2O , a 10°C e a 35°C , a 1 atm. Considere que a água está saturada com esse gás. Apresente os cálculos.
- Os recifes de coral são a base dos ecossistemas marinhos tropicais, abrigando uma imensa biodiversidade, e estão cada vez mais ameaçados pelas atividades humanas. Considerando que os corais são animais formados por esqueletos de carbonato de cálcio (CaCO_3), explique qual é a consequência do aquecimento global para os ecossistemas marinhos tropicais.

07

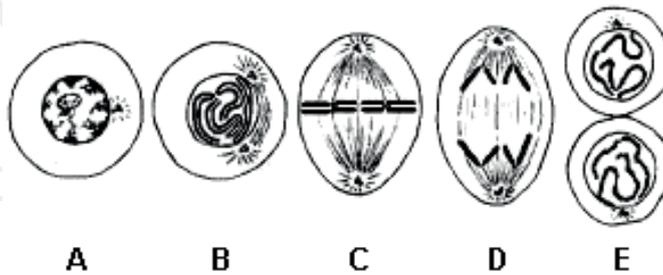
O tatu-bola-da-caatinga (*Tolypeutes tricinctus*) ficou famoso após a Copa do Mundo do Brasil, em 2014, quando representou o mascote da competição, o Fuleco. Apesar de habitar principalmente a caatinga, é possível encontrá-lo também no cerrado, onde compete com tamanduás por cupins que se alimentam do tronco de ipês. O tatu-bola também pode se alimentar de vegetais, e tanto os tatus como os tamanduás servem de alimento para as onças. Frequentemente, é encontrado com carrapatos. A espécie está ameaçada de extinção devido à caça e perda de *habitat*. Seu hábito de se curvar sobre o corpo quando ameaçado o torna indefeso diante de caçadores.

- Represente, esquematicamente, uma cadeia alimentar com quatro níveis tróficos mencionada no texto.
- A pirâmide de números abaixo representa uma cadeia trófica citada no texto. Qual cadeia é esta? Qual relação ecológica é responsável pelo maior número de consumidores terciários?



08

A sequência de eventos cromossômicos que ocorrem na duplicação de uma célula somática animal está representada nos desenhos a seguir. Sabendo que A encontra-se em G1 da intérfase, responda:



- Em qual fase a contagem dos cromossomos é facilitada?
- Qual característica cromossômica permite a contagem?
- Considere um gene autossômico Z. Quantas cópias desse gene existem no final da fase A; da fase B; da fase C; e da fase D? Quantas cópias desse gene existem em cada uma das células formadas na fase E?

09

Observe a figura, com destaque para a dorsal Atlântica.



Student Atlas of the World. *National Geographic*, 2009.

Considerando que a área central mais escura do mapa corresponde a uma importante feição do relevo:

- qual é o nome desta estrutura do relevo?
- explique o seu processo de formação.

10

Observe a imagem a seguir.



Fonte: Adriana Ahrendt, 2005.

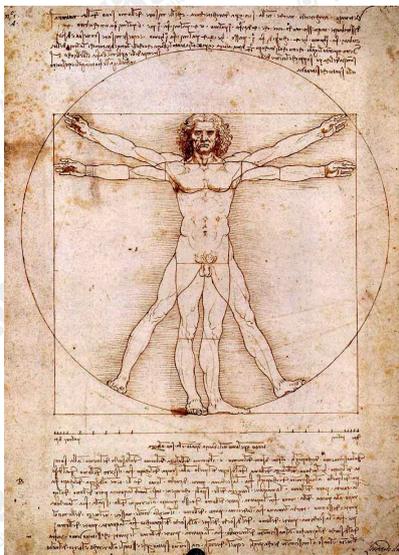
Este fenômeno está relacionado à dinâmica de vertentes em áreas tropicais.

- Qual é o nome dado a esta dinâmica e qual é o tipo de relevo associado?
- Explique como esta dinâmica ocorre.

Observe as imagens a seguir.



Fonte: Michelangelo, *A criação de Adão*, detalhe do teto da Capela Sistina, Vaticano (c. 1511). www.rastel.com.



<http://newsexplored.co.uk/lost-drawing-by-leonardo-da-vinci-discovered-after-530-years-is-valued-at-12million/>

Com base nas figuras, responda às seguintes questões.

- Explique a relação, observando as duas imagens, entre as artes plásticas e o Renascimento.
- Identifique, também nas duas imagens acima, duas características da arte renascentista presentes em ambas.

Observe as seguintes imagens.



Fonte: Imagens das estátuas de Antônio Raposo Tavares (esq.) e Fernão Dias Paes (dir.), existentes no salão de entrada do Museu Paulista. São Paulo.



Almeida Junior. *Partida da Monção*, 1987.

As imagens representam bandeirantes paulistas do século XVII e as monções, respectivamente.

- Contextualize monções e bandeirantes.
- Aponte duas consequências das atividades desempenhadas pelas bandeiras e monções.

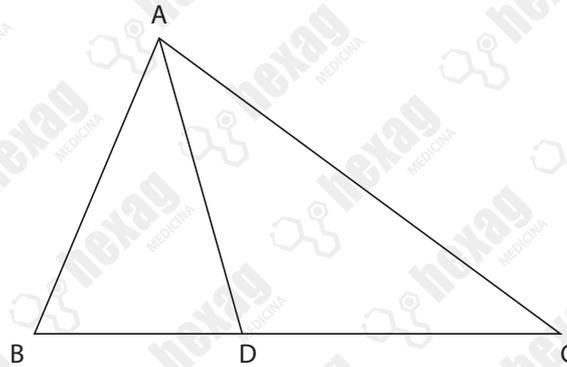
13

A trajetória de uma partícula lançada verticalmente é descrita pela função $y(t) = -5t^2 + 30t + 5$, sendo $y(t)$ a altura medida em relação ao solo no instante t , em metros, e t o tempo medido após o lançamento, em segundos.

- Determine a altura máxima atingida pela partícula e o instante em que isso ocorre.
- Qual é o intervalo de tempo em que a partícula está a uma distância de 30 metros ou mais em relação ao solo?

14

Na figura a seguir, o segmento \overline{AD} é bissetriz do ângulo \widehat{BAC} , $AB = 13$, $AC = 20$ e $BC = 21$.



- Determine o valor do cosseno do ângulo \widehat{ACB} .
- Determine a razão entre as áreas dos triângulos ABD e ADC.

15

Certo experimento de laboratório foi realizado com o intuito de determinar o comportamento de uma partícula carregada ao ser inserida em um campo elétrico. O campo elétrico é gerado por duas placas condutoras paralelas A e B separadas por uma distância $d = 5$ cm. Enquanto a placa A possui potencial elétrico $V_A = -50$ V, a placa B possui potencial elétrico $V_B = +50$ V. Como as dimensões das placas são muito maiores que a distância que as separa, o campo elétrico que se estabeleceu entre elas pode ser considerado, para todos os efeitos, como sendo uniforme.

A partícula inserida possui carga $q = 3,2$ μC e massa $m = 1$ g. Considerando que a partícula parte do repouso, da placa B em direção à placa A, determine:

- O módulo do campo elétrico existente na região entre as placas A e B.
- O trabalho realizado pela força elétrica.
- O tempo que a carga leva para chegar à placa A.

16

O gás oxigênio (O_2) foi utilizado para análise do comportamento térmico dos gases diatômicos. O gás diatômico foi inserido em um calorímetro de volume 24,9 L, estando, inicialmente, à pressão atmosférica e a uma temperatura de 27 °C. O gás então recebe calor até que sua temperatura aumente cerca de 150 °C. Durante o aquecimento, o volume do gás permaneceu constante.

Dados: $p_{\text{atm}} = 1 \times 10^5$ Pa; $R = 8,3$ J/mol \times K; $c_v = 5R/2$

Utilize a relação: $Q = n \times c_v \times \Delta T$

- Calcule a pressão do gás, ao fim do processo.
- Calcule a quantidade de calor absorvida pelo gás e a variação da energia interna do gás.

