

## INSTRUÇÕES

Caro Estudante;

Com este exame iniciamos a 2ª fase da Olimpíada Nacional de Ciências – ONC 2018. Esta é a etapa nacional, que objetiva premiar os melhores alunos nas ciências das diferentes áreas em um formato único.

Se você chegou até aqui se considere como um dos mais privilegiados estudantes do nosso país.

1 - Você recebeu uma prova que contém 06 questões analítico discursivas. Ao receber o seu caderno, verifique se não há falhas ou imperfeições. **Quaisquer reclamações somente serão permitidas até os 30 minutos iniciais da prova.**

2 - Há uma folha de resposta para cada questão. A resolução de mais de uma questão na mesma folha anula as duas questões. Se necessário, utilize o verso da folha de respostas para expor o seu raciocínio.

3 – Não há local para identificação no caderno de questões. Você deve anotar os seus dados em todas folhas de resposta, no espaço destinado a isto. Esta será a única maneira de identifica-lo.

4 - A duração total da prova é de **3:00 hs (três horas)** e ao final você poderá ficar com o caderno das questões. Entregue somente as folhas de respostas, inclusive alguma que porventura esteja em branco.

5 – Você poderá utilizar, lápis, borracha, caneta tipo cristal transparente e régua de material transparente. Não é permitido o uso de tabelas, livros, aparelhos eletrônicos e outros.

5 - É vedado o uso de calculadoras programáveis e telefones celulares / smartphones como calculadoras. O seu uso implicará na sua eliminação dos exames.

6 – Quaisquer tipos de tentativa de fraude (pesca, comunicação e outros) implicará na sua eliminação dos exames.

Esperamos que faça uma boa prova!

A coordenação

A1. A figura abaixo apresenta duas células eucarióticas:

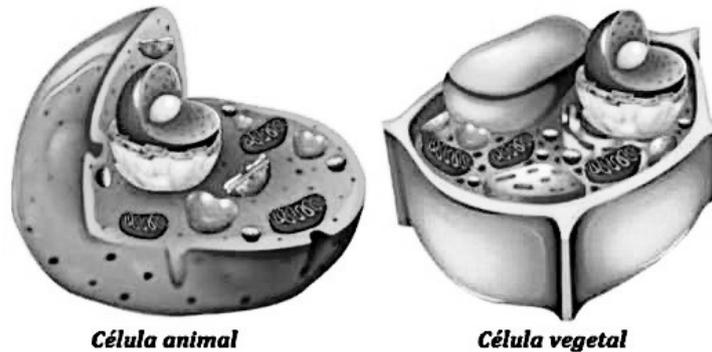


Imagem retirada do site: <https://www.todamateria.com.br/celula-animal-e-vegetal/>

- a) De acordo com as figuras, cite três semelhanças entre essas duas células, e indique, justificando brevemente, qual delas não sofreria ruptura ao receber uma grande quantidade de água.
- b) A quais estruturas da célula correspondem as seguintes descrições?
1. A função dessa organela é realizar o processo em que moléculas orgânicas provenientes dos alimentos reagem com o gás oxigênio, transformando-se em gás carbônico e água, e liberando energia. Essa energia é armazenada em uma substância chamada adenosina trifosfato: \_\_\_\_\_.
  2. De coloração verde, por conta da clorofila, são responsáveis pela fotossíntese: \_\_\_\_\_.
  3. Sua função é a de armazenar substâncias que estão relacionadas à nutrição ou excreção, podendo conter enzimas digestórias. Podem ocupar grande parte do volume do citoplasma: \_\_\_\_\_.
  4. Possui uma característica de extrema importância para a manutenção da vida, a permeabilidade seletiva, e pode apresentar uma quantidade considerável de colesterol: \_\_\_\_\_.
  5. É composto por uma rede tridimensional de túbulos e cisternas interconectados. Tem como uma de suas principais funções, a desintoxicação do organismo: \_\_\_\_\_.

A2. As abelhas são mais inteligentes do que a maioria de nós espera. Sabemos que elas guardam o mel em recipientes (alvéolos) cuja base tem a forma hexagonal construídos em paredes de cera (favos) dentro da colmeia. Com essa forma, os alvéolos não deixam espaço entre eles, permitindo, assim, um maior armazenamento de mel no favo. O retângulo também teria essa propriedade, mas o hexágono permite que fileiras e colunas se entrelacem fortalecendo toda a parede para suportar o peso do mel sem ruir.



<https://paralysisbyanalysis52.wordpress.com/2013/03/17/curiosidade-iv-porque-e-que-as-abelhas-constroem-favos-hexagonais/> acesso em 26/07/2018

Digamos que um favo de 20 cm por 20 cm e 2 cm de espessura tenha alvéolos na forma de hexágonos regulares (fig.1).

Dados: densidade do mel = 1,4 g/mL

$$\pi \cong 3,$$

- Desprezando a espessura das paredes dos alvéolos, quantos gramas de mel esse favo pode comportar?
- Se os alvéolos desse favo tivessem uma base circular de 0,5 cm de raio e fossem organizados conforme Fig. 2, qual a redução percentual da capacidade de armazenamento de mel desse favo?

Fig. 1

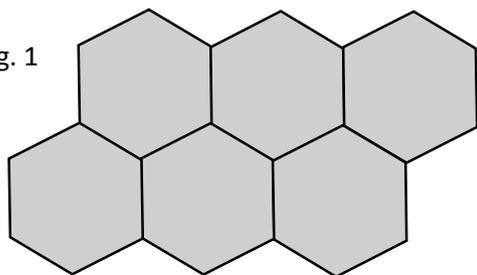
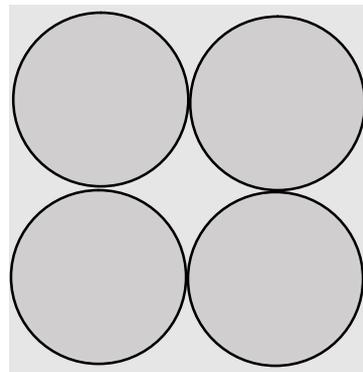
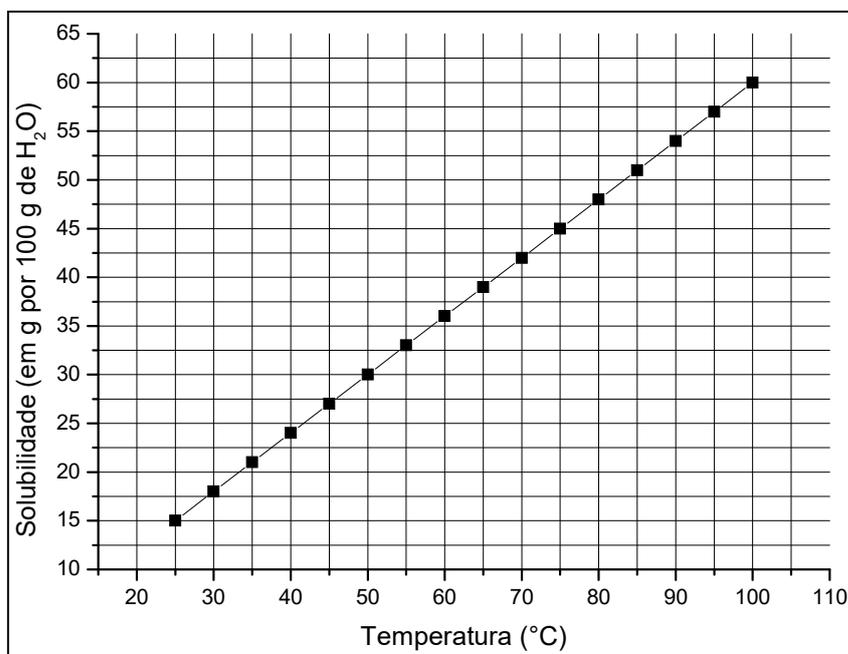


Fig. 2



**A3.** Num laboratório de Química é possível realizar a purificação de um determinado composto sólido através de uma técnica denominada de recristalização. O procedimento consiste na dissolução completa do composto junto com as impurezas, em uma certa quantidade de solvente quente, obtendo-se uma solução saturada. A seguir, deixa-se a solução esfriar lentamente e à medida que o coeficiente de solubilidade de composto diminui, este precipita (recristaliza) da solução fria. O gráfico abaixo mostra a curva de solubilidade de um composto X, em gramas por 100 gramas de água, em função da temperatura em °C.

- Partindo-se de 200 g de uma mistura sólida do composto X com 90% de pureza e utilizando o procedimento de recristalização, com 300 g de água, entre as temperaturas de 100 °C e 25 °C, qual a nova pureza prevista para o composto após a purificação? Considere que 10% das impurezas precipitam juntamente do composto X ao final da recristalização. (apresente o resultado com uma casa decimal).
- Qual a massa do composto X que permanece em solução, ao final do procedimento?



**A4.** O vegetarianismo é um regime alimentar baseado no consumo de alimentos de origem vegetal. Define-se como a prática de não comer qualquer tipo de animal, com ou sem o uso de laticínios e ovos.

**ENSINO FUNDAMENTAL**

Uma dieta vegetariana exige cuidados. Nenhum tipo de composto orgânico, nas quantidades adequadas para o organismo, poderá faltar nesta forma de alimentação!

Os componentes desta forma de dieta apresentam em suas células a parede celular celulósica. Ela se localiza externamente à membrana plasmática e tem funções importantes como a de manutenção da forma celular, proteger a célula contra a entrada de patógenos, além de controlar o crescimento celular.

a) Além das plantas, cite mais dois outros grupos de organismos que também apresentam parede celular, e suas naturezas químicas.

b) Responda os itens I e II:

I. Correlacione os alimentos de origem vegetal com os compostos orgânicos que predominam em sua constituição:

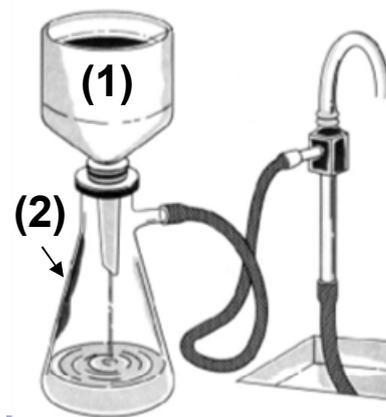
1. Batata
2. Tomate
3. Tofu (queijo de soja)
4. Rúcula
5. Uva

- a. Alimento rico em ácido fólico e antioxidantes.
- b. Alimento rico em ferro.
- c. Fonte de ácido cítrico e licopeno.
- d. Alimento rico em polissacarídeos.
- e. Fonte de tanino e resveratrol.

II. Batata, tomate, soja, rúcula, e uva são exemplos de quais órgãos vegetais?

**A5.** Sobre métodos de desdobramento de misturas, responda as questões abaixo:

- a) O sistema mostrado na Figura ao lado trata-se de uma aparelhagem para filtração a vácuo. Qual o nome dos equipamentos identificados com (1) e (2)?
- b) Dentre as misturas: I – solução aquosa de sulfato de cobre; II – leite de magnésia; III – azeite de oliva e água, qual aquela que pode ser desdobrada com a aparelhagem mostrada? Justifique sua resposta.
- c) Comparando com uma filtração comum, quando a filtração, mostrada na Figura, deve ser usada?
- d) Para a separação de uma mistura de água e acetona, indica-se uma destilação simples ou uma destilação fracionada? Justifique sua resposta.



Fonte da imagem: Pastma, J. M.; Roberts, J. L.; Penberg, J. W. *Chemistry in the Laboratory*. Freeman and Company, 7 ed. 2010.

**A6.** Na foto ao lado, vemos ursos-pardos em Brooks Falls, no Alasca, capturando salmões que estão subindo o rio para o período da desova e do acasalamento (piracema). Nesse ambiente natural, ocorrem diversas transformações de energia: em cada fenômeno, uma energia diminui – a energia original – e outra(s) aumenta(m) – a(s) energia(s) derivada(s).



Identifique qual a energia original e qual a energia derivada para cada processo (fenômeno) localizado na foto e descrito abaixo.

- 1) Fotossíntese nas plantas;
- 2) Descida da água na cachoeira;
- 3) Aquecimento do animal por culpa do esforço muscular para capturar os peixes;
- 4) Peixe que está subindo a cachoeira em velocidade constante contra a correnteza da água.