

AULA

U N I B R A S I L

Preparatório para **ENEM**

Química



OBJETIVO

O objetivo deste “aulão” é familiarizar os estudantes com as questões de Química propostas nas provas do ENEM. Para tanto, selecionamos exercícios das provas de 2015 a 2019, dentre os temas mais utilizados:

Química Geral – Orgânica, Inorgânica, Analítica;

Físico-Química.

Professora responsável: Mariana Lopes



Questão 01

Química Geral Assunto: Modelos Atômicos e Distribuição Eletrônica

(ENEM/2019) Em 1808, Dalton publicou o seu famoso livro intitulado Um novo sistema de filosofia química (do original A New System of Chemical Philosophy), no qual continha os cinco postulados que serviam como alicerce da primeira teoria atômica da matéria fundamentada no método científico.

Esses postulados são numerados a seguir:

1. A matéria é constituída de átomos indivisíveis.
2. Todos os átomos de um dado elemento químico são idênticos em massa e em todas as outras propriedades.
3. Diferentes elementos químicos têm diferentes tipos de átomos; em particular, seus átomos têm diferentes massas.
4. Os átomos são indestrutíveis e nas reações químicas mantêm suas identidades.
5. Átomos de elementos combinam com átomos de outros elementos em proporções de números inteiros pequenos para formar compostos.

Após o modelo de Dalton, outros modelos baseados em outros dados experimentais evidenciaram, entre outras coisas, a natureza elétrica da matéria, a composição e organização do átomo e a quantização da energia no modelo atômico.

OXTOBY, D. W.; GILLIS, H. P.; BUTLER, L. J. Principles of Modern Chemistry. Boston: Cengage Learning, 2012 (adaptado).

Com base no modelo atual que descreve o átomo, qual dos postulados de Dalton ainda é considerado correto?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

Questão 02

Química Geral / Química Inorgânica Assunto: Distribuição eletrônica, Números Quânticos e Propriedades Periódicas da Tabela

(ENEM/2018) Na mitologia grega, Nióbia era a filha de Tântalo, dois personagens conhecidos pelo sofrimento. O elemento químico de número atômico (Z) igual a 41 tem propriedades químicas e físicas tão parecidas com as do elemento de número atômico 73 que chegaram a ser confundidos. Por isso, em

homenagem a esses dois personagens da mitologia grega, foi conferido a esses elementos os nomes de nióbio (Z = 41) e tântalo (Z = 73). Esses dois elementos químicos adquiriram grande importância econômica na metalurgia, na produção de supercondutores e em outras aplicações na indústria de ponta, exatamente pelas propriedades químicas e físicas comuns aos dois.

KEAN, S. A colher que desaparece: e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos. Rio de Janeiro: Zahar, 2011 (adaptado).

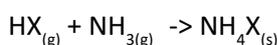
A importância econômica e tecnológica desses elementos, pela similaridade de suas propriedades químicas e físicas, deve-se a

- a) terem elétrons no subnível f.
- b) serem elementos de transição interna.
- c) pertencerem ao mesmo grupo na tabela periódica.
- d) terem seus elétrons mais externos nos níveis 4 e 5, respectivamente.
- e) estarem localizados na família dos alcalinos terrosos e alcalinos, respectivamente.

Questão 03

Química Inorgânica Assunto: Ligações Química e Polaridade

(ENEM/2017) Partículas microscópicas existentes na atmosfera funcionam como núcleos de condensação de vapor de água que, sob condições adequadas de temperatura e pressão, propiciam a formação das nuvens e conseqüentemente das chuvas. No ar atmosférico, tais partículas são formadas pela reação de ácidos (HX com a base NH_3 , de forma natural ou antropogênica, dando origem a sais de amônio (NH_4X), de acordo com a equação química genérica:



FELIX, E. P.; CARDOSO, A. A. Fatores ambientais que afetam a precipitação úmida. Química Nova na Escola, n. 21, maio 2005 (adaptado).

A fixação de moléculas de vapor de água pelos núcleos de condensação ocorre por

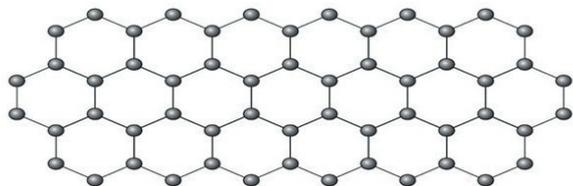
- a) ligações iônicas.
- b) interações dipolo-dipolo.
- c) interações dipolo-dipolo induzido.
- d) interações íon-dipolo.
- e) ligações covalentes.

Questão 04

Química Inorgânica / Orgânica

Assunto: Ligações Químicas e Hibridização

(ENEM/2018) O grafeno é uma forma alotrópica do carbono constituído por uma folha planar (arranjo bidimensional) de átomos de carbono compactados e com a espessura de apenas um átomo. Sua estrutura é hexagonal, conforme a figura.



Nesse arranjo, os átomos de carbono possuem hibridação

- a) sp de geometria linear.
- b) sp^2 de geometria trigonal planar.
- c) sp^3 alternados com carbonos com hibridação.
- d) sp^3d de geometria planar.
- e) sp^3d^3 com geometria hexagonal planar.

Questão 05

Química Geral / Analítica

Assunto: Soluções

(ENEM/2019) Um dos parâmetros de controle de qualidade de polpas de frutas destinadas ao consumo como bebida é a acidez total expressa em ácido cítrico, que corresponde à massa dessa substância em 100 gramas de polpa de fruta. O ácido cítrico é uma molécula orgânica que apresenta três hidrogênios ionizáveis (ácido triprótico) e massa molar 192 g mol^{-1} . O quadro indica o valor mínimo desse parâmetro de qualidade para polpas comerciais de algumas frutas. A acidez total expressa em ácido cítrico de uma amostra comercial de polpa de fruta foi determinada. No procedimento, adicionouse água destilada a 2,2 g da amostra e, após a solubilização do ácido cítrico, o sólido remanescente foi filtrado. A solução obtida foi titulada com solução de hidróxido de sódio $0,01 \text{ mol L}^{-1}$, em que se consumiram 24 mL da solução básica (titulante).

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução normativa n. 1, de 7 de janeiro de 2000. Disponível em: www.agricultura.gov.br. Acesso em: 9 maio 2019 (adaptado).

Entre as listadas, a amostra analisada pode ser de qual polpa de fruta?

Polpa de fruta	Valor mínimo de acidez total expressa em ácido cítrico (g/100 g)
Acerola	0,8
Caju	0,3
Cupuaçu	1,5
Graviola	0,6
Maracujá	2,5

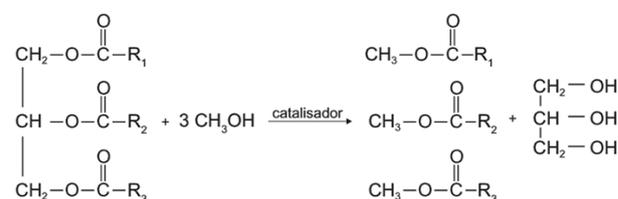
- a) Apenas caju.
- b) Apenas maracujá.
- c) Caju ou graviola.
- d) Acerola ou cupuaçu.
- e) Cupuaçu ou graviola.

Questão 06

Química Orgânica

Assunto: Funções Orgânicas

(ENEM/2017) O biodiesel é um biocombustível obtido a partir de fontes renováveis, que surgiu como alternativa ao uso do diesel de petróleo para motores de combustão interna. Ele pode ser obtido pela reação entre triglicerídeos, presentes em óleos vegetais e gorduras animais, entre outros, e álcoois de baixa massa molar, como o metanol ou etanol, na presença de um catalisador, de acordo com a equação química:



A função química presente no produto que representa o biodiesel é

- a) éter.
- b) éster.
- c) álcool.
- d) cetona.
- e) ácido carboxílico.

Questão 07

Química Inorgânica e Orgânica

Assunto: Separação de Misturas e Forças Intermoleculares

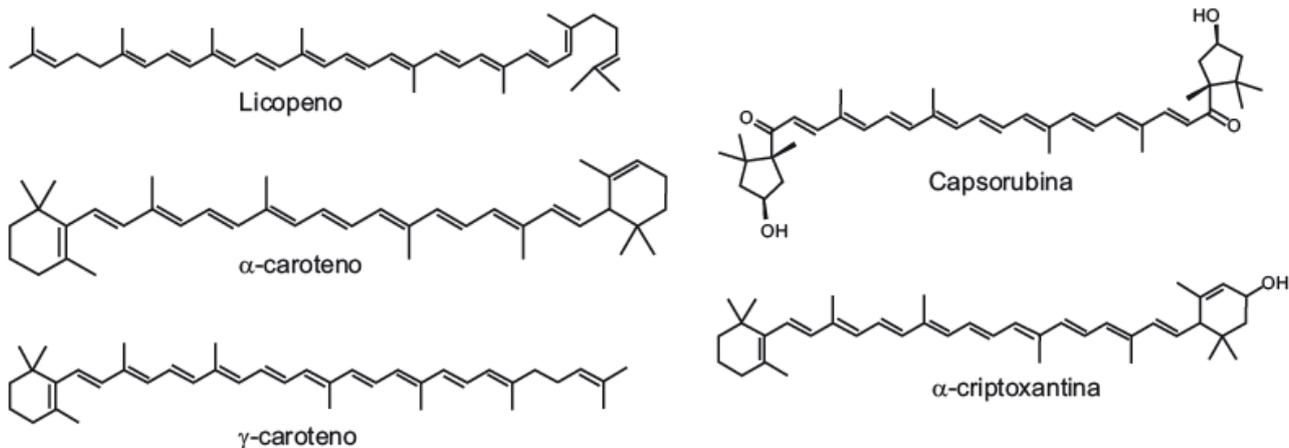
(ENEM/2017) A cromatografia em papel é um método de separação que se baseia na migração diferencial dos componentes de uma mistura entre

duas fases imiscíveis. Os componentes da amostra são separados entre a fase estacionária e a fase móvel em movimento no papel. A fase estacionária consiste de celulose praticamente pura, que pode absorver até 22% de água. É a água absorvida que funciona como fase estacionária líquida e que interage com a fase móvel, também líquida (partição líquido-líquido). Os componentes capazes de formar interações intermoleculares mais fortes com a fase estacionária migram mais lentamente. Uma mistura de hexano com 5% (v/v) de acetona foi utilizada como fase móvel na separação dos componentes de um extrato vegetal obtido a partir de pimentões.

Considere que esse extrato contém as substâncias representadas.

RIBEIRO, N.M.; NUNES, C. R. *Análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel*, Química Nova na Escola, n.29, ago. 2008 (adaptado).

A substância presente na mistura que migra mais lentamente é o (a)



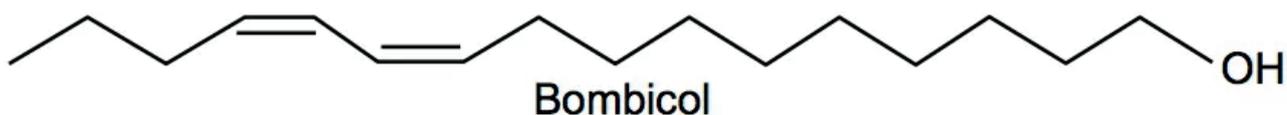
- licopeno.
- α -caroteno.
- γ -caroteno.
- capsorubina.
- α -criptoxantina.

Questão 08

Química Orgânica

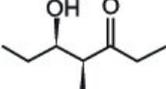
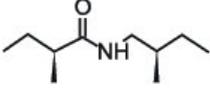
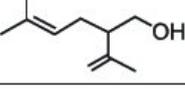
Assunto: Isomeria Planar

(ENEM/2016) Os feromônios são substâncias utilizadas na comunicação entre indivíduos de uma espécie. O primeiro feromônio isolado de um inseto foi o bombicol, substância produzida pela mariposa do bicho-da-seda.



O uso de feromônios em ações de controle de insetos-praga está de acordo com o modelo preconizado para a agricultura do futuro. São agentes altamente específicos e seus compostos químicos podem ser empregados em determinados cultivos, conforme ilustrado no quadro.

Considerando essas estruturas químicas, o tipo de estereoisomeria apresentada pelo bombicol é também apresentada pelo feromônio utilizado no controle do inseto

Substância	Inseto	Cultivo
	<i>Sitophilus spp</i>	Milho
	<i>Migdolus fryanus</i>	Cana-de-açúcar
	<i>Anthonomus rubi</i>	Morango
	<i>Grapholita molesta</i>	Frutas
	<i>Scrobipalpuloides absoluta</i>	Tomate

- a) *Sitophilus spp.*
b) *Migdolus fryanus.*
c) *Anthonomus rubi.*
d) *Grapholita molesta.*
e) *Scrobipalpuloides absoluta.*

Questão 09

Físico-Química

Assunto: Eletroquímica

(ENEM/2019) Para realizar o desentupimento de tubulações de esgotos residenciais, é utilizada uma mistura sólida comercial que contém hidróxido de sódio (NaOH) e outra espécie química pulverizada. Quando é adicionada água a essa mistura, ocorre uma reação que libera gás hidrogênio e energia na forma de calor, aumentando a eficiência do processo de desentupimento. Considere os potenciais padrão de redução (E^0) da água e de outras espécies em meio básico, expresso no quadro.

Semirreação de redução	E^0 (V)
$2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$	- 0,83
$\text{Co}(\text{OH})_2 + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Co} + 2 \text{OH}^-$	- 0,73
$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Cu} + 2 \text{OH}^-$	- 0,22
$\text{PbO} + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Pb} + 2 \text{OH}^-$	- 0,58
$\text{Al}(\text{OH})_4^- + 3 \text{e}^- \longrightarrow \text{Al} + 4 \text{OH}^-$	- 2,33
$\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Fe} + 2 \text{OH}^-$	- 0,88

Qual é a outra espécie que está presente na composição da mistura sólida comercial para aumentar sua eficiência?

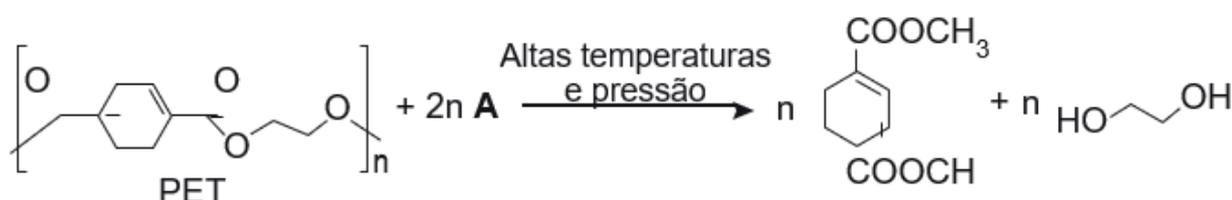
- a) Al
b) Co
c) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
d) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
e) Pb

Questão 10

Química Orgânica

Assunto: Reações Químicas

(ENEM/2019) Uma das técnicas de reciclagem química do polímero PET [poli(tereftalato de etileno)] gera o tereftalato de metila e o etanodiol, conforme o esquema de reação, e ocorre por meio de uma reação de transesterificação.



O composto A, representado no esquema de reação, é o:

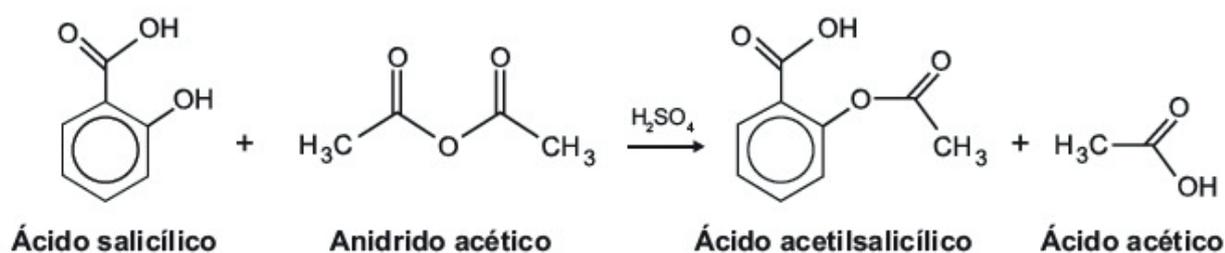
- a) metano.
- b) metanol.
- c) éter metílico.
- d) ácido etanoico.
- e) ácido etanoico.

Questão 11

Química Geral

Assunto: Estequiometria

(ENEM/2017) O ácido acetilsalicílico, AAS (massa molar igual a 180 g/mol), é sintetizado a partir da reação do ácido salicílico (massa molar igual a 138 g/mol) com anidrido acético, usando-se ácido sulfúrico como catalisador, conforme a equação química:



Após a síntese, o AAS é purificado e o rendimento final é de aproximadamente 50%. Devido às suas propriedades farmacológicas (antitérmico, analgésico, antiinflamatório e antitrombótico), o AAS é utilizado como medicamento na forma de comprimidos, nos quais se emprega tipicamente uma massa de 500 mg dessa substância. Uma indústria farmacêutica pretende fabricar um lote de 900 mil comprimidos, de acordo com as especificações do texto. Qual é a massa de ácido salicílico, em kg, que deve ser empregada para esse fim?

- a) 293
- b) 345
- c) 414
- d) 690
- e) 828

Questão 12

Físico-Química

Assunto: Eletroquímica

(ENEM/2015) Alimentos em conserva são frequentemente armazenados em latas metálicas seladas, fabricadas com um material chamado folha de flandres, que consiste de uma chapa de aço revestida com uma fina camada de estanho, metal brilhante e de difícil oxidação. É comum que a superfície interna seja ainda revestida por uma camada de verniz à base de epóxi, embora também existam latas sem esse revestimento, apresentando uma camada de estanho mais espessa.

SANTANA, V. M. S. A leitura e a química das substâncias. Cadernos PDE. Ivaiporã: Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED); Universidade Estadual de Londrina, 2010 (adaptado).

Comprar uma lata de conserva amassada no supermercado é desaconselhável porque o amassado pode

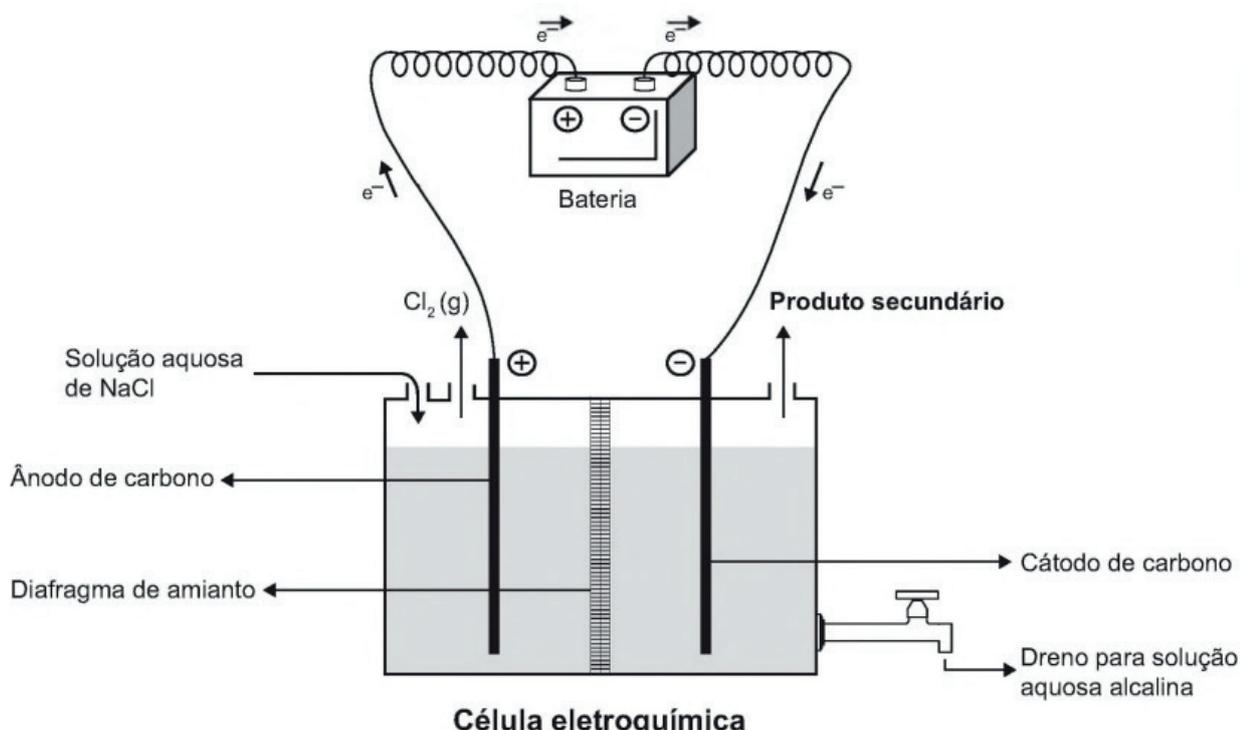
- alterar a pressão no interior da lata, promovendo a degradação acelerada do alimento.
- romper a camada de estanho, permitindo a corrosão do ferro e alterações do alimento.
- prejudicar o apelo visual da embalagem, apesar de não afetar as propriedades do alimento.
- romper a camada de verniz, fazendo com que o metal tóxico estanho contamine o alimento.
- desprender camadas de verniz, que se dissolverão no meio aquoso, contaminando o alimento.

Questão 13

Físico-Química

Assunto: Eletroquímica

(ENEM/2017) A eletrólise é um processo não espontâneo de grande importância para a indústria química. Uma de suas aplicações é a obtenção do gás cloro e do hidróxido de sódio, a partir de uma solução aquosa de cloreto de sódio. Nesse procedimento, utilizase uma célula eletroquímica, como ilustrado.



SHREVE, R. N.; BRINK Jr., J. A. *Indústrias de processos químicos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997 (adaptado).

No processo eletrolítico ilustrado, o produto secundário obtido é o

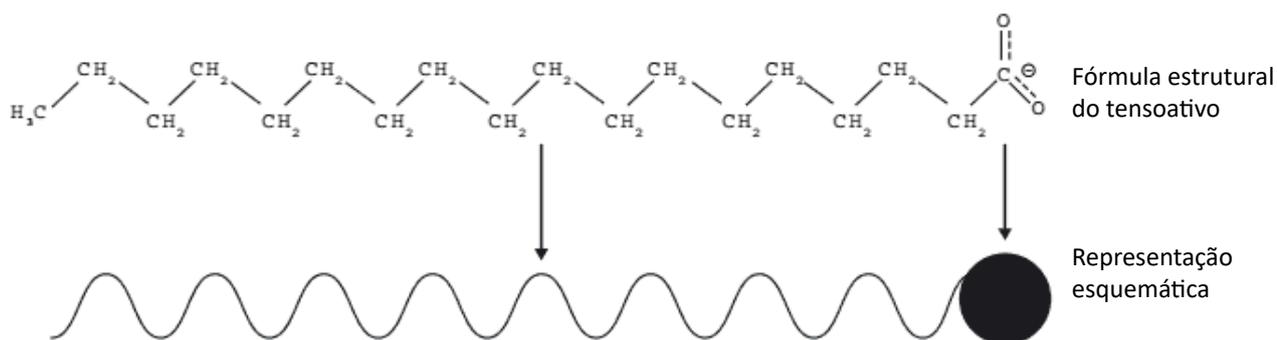
- a) vapor de água.
- b) oxigênio molecular.
- c) hipoclorito de sódio.
- d) hidrogênio molecular.
- e) cloreto de hidrogênio.

Questão 14

Química Inorgânica / Química Orgânica

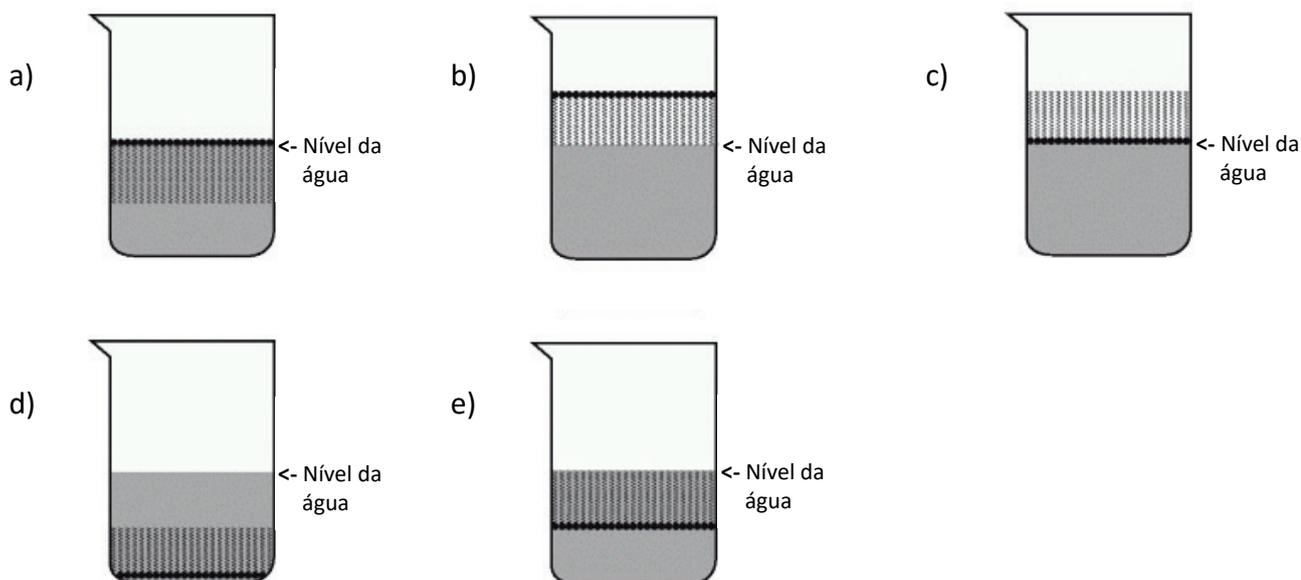
Assunto: Ligações Química e Polaridade

(ENEM/2016) Os tensoativos são compostos capazes de interagir com substâncias polares e apolares. A parte iônica dos tensoativos interage com substâncias polares, e a parte lipofílica interage com as apolares. A estrutura orgânica de um tensoativo pode ser representada por:



Ao adicionar um tensoativo sobre a água, suas moléculas formam um arranjo ordenado.

Esse arranjo é representado esquematicamente por:



O UNIBRASIL

O UniBrasil é uma instituição de ensino superior genuinamente paranaense, capacitada para impulsionar o desenvolvimento dos profissionais do futuro, reconhecido como o melhor Centro Universitário de Curitiba. Sua qualidade é aprovada pelo MEC, o qual a avaliou, por duas vezes consecutivas, com a nota máxima 5.

A instituição conta com 25 cursos de graduação, mais de 30 cursos de pós-graduação, Mestrado e Doutorado em Direito, tendo também cursos semipresenciais e em EAD. Além da excelência na formação garantida pelo corpo docente formado 80% por mestres e doutores, possui campus moderno com aproximadamente 150 mil m², biblioteca com mais de 100 mil volumes, intercâmbios internacionais e eventos com presença de personalidades das diversas áreas do saber.

A formação é baseada no incentivo à liberdade de pensamento, estímulo ao raciocínio crítico, à formação de opinião e ao bom posicionamento do aluno no mundo do trabalho.

EAD

A EAD do UniBrasil conecta professores e alunos dispersos geograficamente por meio de metodologias ativas e inovadoras, que promovem flexibilidade e autonomia, preparando profissionais planejadores e disciplinados, aptos ao exercício profissional. Para isso, o UniBrasil oferta cursos de graduação e pós-graduação EAD em todas as áreas do conhecimento, incluindo saúde e engenharias, cancelados pelo MEC com nota máxima.

PÓS-GRADUAÇÃO

A pós-graduação do UniBrasil conta com diversas opções de cursos de especialização para todos que desejam incrementar e encontrar um propósito para sua vida profissional. Com cursos de alto impacto e experiência prática, as aulas são focadas na potencialização das habilidades e desenvolvimento de competências de cada aluno, onde a pesquisa e a troca de ideias colaborativas são as bases do conhecimento.



COMO INGRESSAR

Vestibular – Tradicional e Agendado;
Transferências de outras Instituições;
Aprovados na primeira fase da UFPR;
Aproveitamento de Curso;
Nota do ENEM.

PROGRAMAS EXISTENTES

PROUNI

Tem como finalidade a concessão de bolsas de estudo integrais e parciais em cursos de graduação. Os candidatos são selecionados pelas notas obtidas no ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio que deve ser superior a 450 pontos na média, e pontuação positiva na redação. Para participar é necessário ser egresso do ensino médio da rede pública, da rede particular como bolsista integral, ou estudante com deficiência.

FIES

É destinado ao financiamento da graduação na educação superior de estudantes de instituições privadas. É necessário que o estudante tenha feito ENEM e as porcentagens das bolsas de estudo variam conforme a renda familiar.

ESTUDE

É um programa de parcelamento privado das mensalidades mantido pelo UniBrasil; concede parcelamento de 25% ou 50% das mensalidades para alunos regularmente matriculados. Necessita de fiador e a amortização inicia após a conclusão do curso.

PRAVALER

É um programa de financiamento universitário privado mantido pela empresa Ideal Invest, que possibilita o pagamento das mensalidades de forma parcelada. As amortizações acontecem durante o curso, em que um semestre o estudante paga a mensalidade normal, e no outro semestre é amortização. Necessita de fiador.





UNI BRASIL

CENTRO UNIVERSITÁRIO