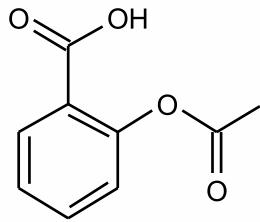
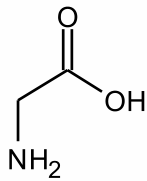


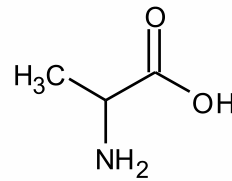
1. (Unesp 2018) Considere os quatro compostos representados por suas fórmulas estruturais a seguir.



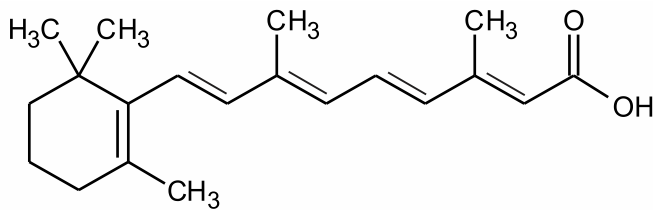
aspirina



glicina



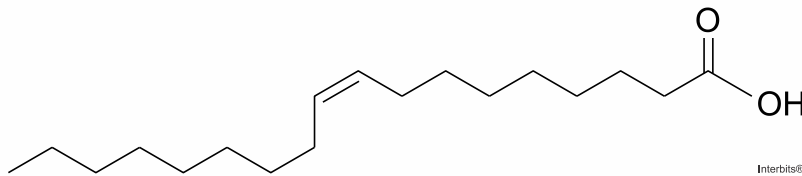
alanina



vitamina A

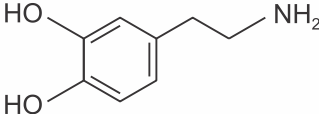
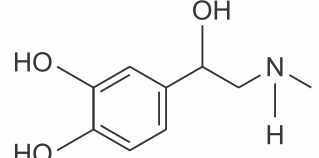
- Dê o nome da função orgânica comum a todas as substâncias representadas e indique qual dessas substâncias é classificada como aromática.
- Indique a substância que apresenta carbono quiral e a que apresenta menor solubilidade em água.

2. (Unifesp 2018) Analise a fórmula que representa a estrutura molecular do ácido oleico.



- A cadeia carbônica do ácido oleico é homogênea ou heterogênea? Saturada ou insaturada?
- Escreva as fórmulas molecular e mínima do ácido oleico.

3. (Uerj 2018) A dopamina e a adrenalina são neurotransmissores que, apesar da semelhança em sua composição química, geram sensações diferentes nos seres humanos. Observe as informações da tabela:

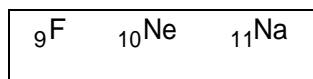
Neurotransmissor	Fórmula estrutural	Sensação produzida
dopamina		felicidade
adrenalina		medo

Indique a função química que difere a dopamina da adrenalina e nomeie a sensação gerada pelo neurotransmissor que apresenta menor massa molecular.

Identifique, ainda, o neurotransmissor com isomeria óptica e escreva sua fórmula molecular.

Dados: C = 12; H = 1; O = 16.

4. (Uerj 2018) Apesar de apresentarem propriedades químicas distintas, os elementos flúor, neônio e sódio possuem números atômicos próximos, conforme destacado a seguir.



Dentre esses elementos, nomeie o que apresenta maior estabilidade em relação à regra do octeto e indique o símbolo daquele cujos átomos têm o maior número de camadas eletrônicas. Em seguida, nomeie a ligação interatômica formada entre Na e F e apresente a fórmula química do composto resultante dessa ligação.

5. (Unifesp 2019) Considere os modelos atômicos de Dalton, Thomson e Rutherford-Bohr e os fenômenos:

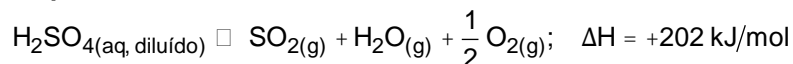
- I. Conservação de massa nas transformações químicas.
- II. Emissão de luz verde quando sais de cobre são aquecidos por uma chama.

- a) Quais desses modelos possuem partículas dotadas de carga elétrica?
- b) Identifique os modelos atômicos que permitem interpretar cada um dos fenômenos.

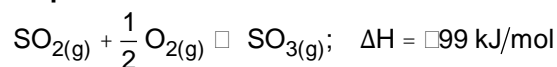
6. (Unesp 2018) A regeneração do ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) em geral não é economicamente vantajosa, mas é uma imposição das leis ambientais. Nessa regeneração, normalmente se utiliza o ácido proveniente de sínteses orgânicas, que está diluído e contaminado.  
(Mariana de Mattos V. M. Souza. *Processos inorgânicos*, 2012. Adaptado.)

O processo de regeneração é feito em três etapas principais:

**Etapa I**



**Etapa II**



**Etapa III**



- a) Classifique as etapas I e II como endotérmica ou exotérmica.  
b) Calcule a massa mínima de  $\text{SO}_{3(\text{g})}$  que deve reagir completamente com água para obtenção de 98 g de  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\ell)}$  na etapa III.

Dados: H = 1; S = 32; O = 16.

7. (Fuvest 2019) A tabela periódica dos elementos é ordenada pelo número atômico de cada elemento. A sua organização é útil para relacionar as propriedades eletrônicas dos átomos com as propriedades (químicas) das substâncias. Além disso, pode ser usada para prever comportamentos de elementos não descobertos ou ainda não sintetizados.

Considere os elementos  ${}_9\text{X}$ ,  ${}_{16}\text{Y}$  e  ${}_{19}\text{Z}$  (X, Y, Z são símbolos fictícios).

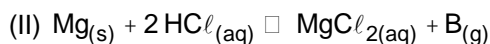
- a) Faça a distribuição eletrônica dos átomos X, Y e Z, indicando claramente a última camada preenchida.  
b) A que período e grupo (ou família) pertencem os elementos X, Y e Z?  
c) Coloque X, Y e Z em ordem crescente de raio atômico.

8. (Ufjf-pism 1 2019) As reações ácido-base são reações importantes pelas suas inúmeras aplicações. Por exemplo, pessoas que sofrem com acidez estomacal são beneficiadas diariamente por este tipo de reação química. Evidentemente, excessos podem ser prejudiciais. Várias preparações farmacêuticas de antiácidos incluem as bases hidróxido de magnésio e hidróxido de alumínio para diminuir o excesso de ácido clorídrico do estômago.

Baseado neste texto, responda:

- a) Dê a fórmula química de todos os compostos inorgânicos citados no texto.  
b) Soluções aquosas destes compostos conduzem eletricidade? Justifique.

9. (Uerj 2018) As reações a seguir foram realizadas em um laboratório, em condições idênticas de temperatura e pressão, para o recolhimento dos gases indicados pelas letras A e B.



Indique as fórmulas moleculares dos gases A e B, nomeando aquele de maior massa molar. Nomeie, também, o sal formado na reação II.

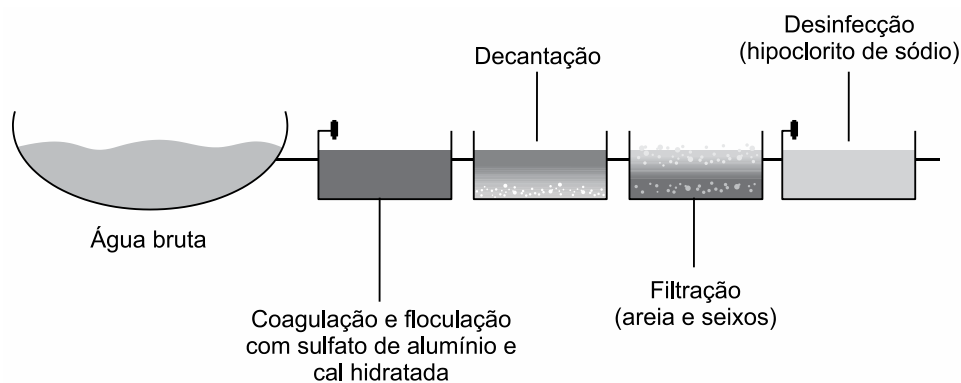
10. (Unifesp 2018) Um volume de 100 mL de solução aquosa de sulfato de ferro (II) passou por um processo de evaporação lento e completo, obtendo-se 2,78 g de cristais de

- a) A solução aquosa de sulfato de ferro(II) é condutora de corrente elétrica? Justifique sua resposta.
- b) Calcule a quantidade de sal hidratado, em mol, obtido após a evaporação. Determine a concentração inicial de  $\text{FeSO}_4$  na solução, em mol/L, antes da evaporação.

11. (Unifesp 2018) Considere as seguintes propriedades dos materiais: massa, volume, dureza, densidade, cor, transparência, permeabilidade, temperatura de fusão e condutividade elétrica.

- a) Quais dessas propriedades são consideradas propriedades gerais dos materiais? Justifique sua resposta.
- b) Quais dessas propriedades devem, necessariamente, ser levadas em consideração para a escolha de um material a ser utilizado na confecção de painéis?

12. (Famema 2020) A figura representa uma estação de tratamento de água para abastecimento da população, onde ocorrem os processos de coagulação, floculação, filtração e desinfecção.



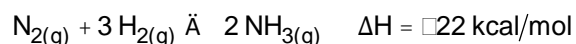
(www.ufrgs.br. Adaptado.)

Para a realização da coagulação, são adicionadas à água a ser tratada as substâncias sulfato de alumínio ( $\text{Al}(\text{SO}_4)_3$ ) e cal hidratada ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), que produzem flocos de densidade mais elevada que sedimentam na etapa de decantação. Os flocos que não sedimentam são retidos na etapa de filtração e, ao final, adiciona-se à água hipoclorito de sódio ( $\text{NaClO}$ ) para desinfecção.

- a) A que funções inorgânicas pertencem as substâncias utilizadas na coagulação?
- b) Uma solução de  $\text{NaClO}$  apresenta caráter ácido, básico ou neutro? Justifique sua resposta com base no conceito de hidrólise salina.

13. (Uerj 2019) Na Copa do Mundo de 2018, os jogadores russos, durante as partidas, inalavam amônia, substância cujo uso não é proibido pela Agência Mundial Antidoping. Segundo o técnico da seleção, essa prática melhorava o fluxo sanguíneo e respiratório dos atletas.

Industrialmente, a amônia é obtida a partir dos gases nitrogênio e hidrogênio, conforme o equilíbrio químico representado pela seguinte equação:

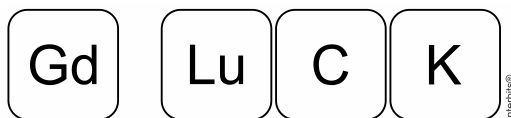


Nomeie a geometria da molécula de amônia e aponte, de acordo com a teoria de Lewis, a característica responsável pelo caráter básico dessa substância.

Indique, também, as alterações na pressão e na temperatura do sistema necessárias para aumentar a produção de amônia.

14. (Famema 2020) Um professor de química, para desejar “boa sorte” a seus alunos na

prova, utilizou quatro elementos da tabela periódica para escrever a frase:



- a) Identifique os elementos da frase que possuem o mesmo número de camadas eletrônicas. Dê o número de massa do átomo, presente na frase, que possui 8 nêutrons e é utilizado na datação de fósseis orgânicos.
- b) A reação entre o metal alcalino presente na frase e a água forma um hidróxido e um gás combustível. Escreva a equação balanceada dessa reação.

Dados:

Gd (Z = 64; sexto período da tabela periódica)

Lu (Z = 71; sexto período da tabela periódica)

C (Z = 6; segundo período da tabela periódica)

K (Z = 19; quarto período da tabela periódica)

15. (Unifesp 2018) A equação representa a combustão completa do butan-1-ol.



- a) Reescreva essa equação com os valores numéricos de x, y e z, indicando, ao lado da equação, a quantidade de energia envolvida utilizando a notação  $\Delta H$ .
- b) Escreva as fórmulas estruturais de dois isômeros de função do butan-1-ol.

16. (Famerp 2021) Peças metálicas enferrujadas podem ser limpas por um processo conhecido como decapagem, no qual essas peças são imersas em um recipiente contendo ácido clorídrico. O ácido reage com a ferrugem, formando cloreto férrico e água, conforme a equação não balanceada:



Em um teste de laboratório, uma peça de ferro oxidada foi submetida a uma decapagem, resultando na produção de 0,65 g de cloreto férrico.

Dados: Fe = 55,8; Cl = 35,5.

- a) A que funções inorgânicas pertencem os compostos de ferro que participam do processo de decapagem?
- b) Indique o valor da soma dos menores coeficientes inteiros da equação da reação de decapagem. Calcule o número de mols de HCl consumidos no teste de decapagem realizado no laboratório.

17. (Uerj 2019) Café quentinho a qualquer hora: chegou ao Brasil o café *hot when you want*, que, em português, significa “quente quando você quiser”. Basta apertar um botão no fundo da lata, esperar três minutos e pronto! Café quentinho por 20 minutos!

Adaptado de [www1.folha.uol.com.br](http://www1.folha.uol.com.br), 15/02/2002.

Para garantir o aquecimento, as latas desse produto possuem um compartimento com óxido de cálcio e outro com água. Ao pressionar o botão, essas duas substâncias se misturam, gerando energia e esquentando o café rapidamente.

Escreva a equação química que representa a reação entre o óxido de cálcio e a água, nomeando o produto formado.

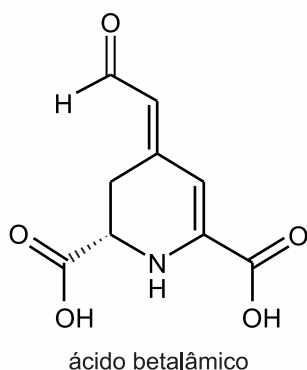
Classifique, ainda, a reação química ocorrida quanto ao calor envolvido.

18. (Uff-pism 1 2018) O gás liquefeito de petróleo (GLP) é uma mistura de gases de hidrocarbonetos utilizado como combustível em aplicações de aquecimento e veículos. Os componentes do GLP, embora à temperatura e pressão ambiente sejam gases, são fáceis de condensar (liquefazer). Esta propriedade facilita o transporte dos mesmos através dos gasodutos. Considere uma mistura dos gases etano, propano e butano, com seus respectivos pontos de ebulição e responda as questões a seguir:

Gás	Ponto de ebulição a 1 atm
Etano	-93
Propano	-45
Butano	0,6

- Qual dos gases estará na forma líquida a \_\_\_\_\_ e à pressão de 1 atm.
- Na temperatura de \_\_\_\_\_ qual será a composição da mistura gasosa?
- Na temperatura de \_\_\_\_\_ qual será a composição da fase gasosa da mistura?
- Abaixando-se gradativamente a temperatura a partir de \_\_\_\_\_ qual gás irá liquefazer primeiro?

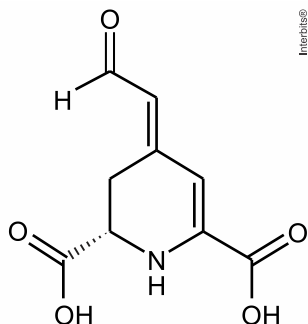
19. (Fmj 2021) Uma pesquisa desenvolvida pelo Instituto de Química da Universidade de São Paulo está utilizando o ácido betalâmico, um derivado da betanina, corante extraído da beterraba, para produzir um pigmento de cor azul chamado BeetBlue. A figura apresenta a fórmula estrutural do ácido betalâmico e o corante BeetBlue.



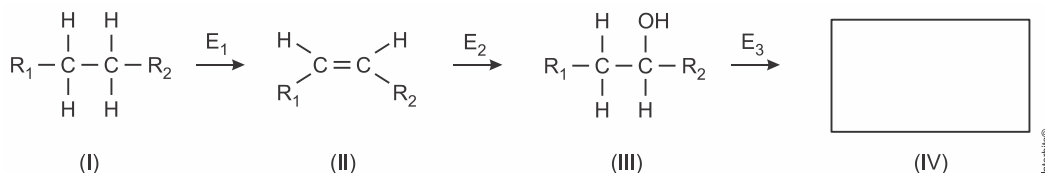
corante BeetBlue

(revistapesquisa.fapesp.br)

- Cite o nome das funções oxigenadas existentes em uma molécula de ácido betalâmico.
- Assinale, na estrutura a seguir, o carbono assimétrico presente na molécula do ácido betalâmico. Escreva a fórmula estrutural do isômero geométrico do ácido betalâmico.



20. (Fuvest 2020) O médico Hans Krebs e o químico Feodor Lynen foram laureados com o Prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina em 1953 e 1964, respectivamente, por suas contribuições ao esclarecimento do mecanismo do catabolismo de açúcares e lipídios, que foi essencial à compreensão da obesidade. Ambos lançaram mão de reações clássicas da Química Orgânica, representadas de forma simplificada pelo esquema que mostra a conversão de uma cadeia saturada em uma cetona, em que cada etapa é catalisada por uma enzima (E) específica:



- a) Complete, no espaço determinado na folha de respostas, a fórmula estrutural do produto (IV) formado pela oxidação do álcool representado na estrutura (III).
- b) Identifique pelo número qual das espécies (I, II ou III) possui isomeria geométrica (*cis* - *trans*) e desenhe os isômeros.

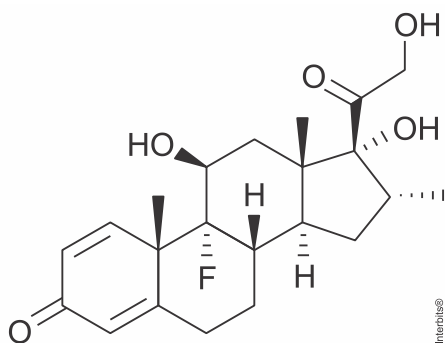
Número da espécie:	
Isômero <i>cis</i>	Isômero <i>trans</i>

- c) Se  $R_1$  e  $R_2$  forem cadeias carbônicas curtas, os compostos representados por (III) serão bastante solúveis em água, enquanto que, se  $R_1$  e/ou  $R_2$  forem cadeias carbônicas longas, os compostos representados por (III) serão pouco solúveis ou insolúveis em água. Por outro lado, os compostos representados por (I) e (II) serão pouco solúveis ou insolúveis em água independentemente do tamanho das cadeias. Explique a diferença do comportamento observado entre as espécies (I) e (II) e a espécie (III).

Note e adote:

Considere  $R_1$  e  $R_2$  como cadeias carbônicas saturadas diferentes, contendo apenas átomos de carbono e hidrogênio.

21. (Fmp 2021) Considere a fórmula estrutural da dexametasona.



Sobre a dexametasona, responda aos itens a seguir.

a) Quais são as funções orgânicas oxigenadas presentes na fórmula estrutural da dexametasona?

b) Na bula da dexametasona recomenda-se que “quando se trata de doença aguda, envolvendo risco de vida (por exemplo, cardite reumática aguda, crise de lúpus eritematoso sistêmico, reações alérgicas graves, pênfigo, neoplasias), a posologia inicial varia de 4 a 10 mg por dia, administrados em, pelo menos, quatro doses fracionadas”.

Disponível em :<<https://consultaremedios.com.br/dexametasona/bula>>. Acesso em: 2 out. 2020.

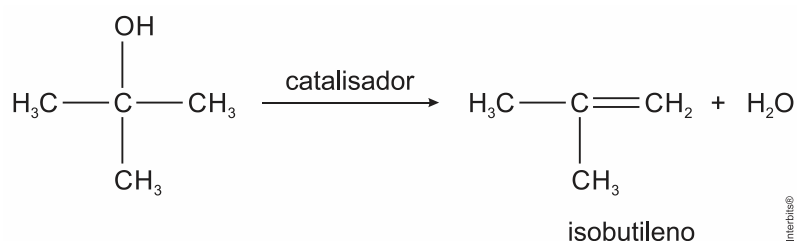
Sabendo-se que a massa molar da dexametasona é 392 g/mol e que a posologia prescrita para um paciente é 4 mg/dia, determine a quantidade de matéria, em mols, que esse paciente deverá ingerir diariamente. A resposta deve ser justificada por meio de cálculos.

c) Qual é o número de oxidação do átomo de carbono que está ligado ao halogênio na molécula de dexametasona?

22. (Ita 2019) Classifique cada uma das substâncias abaixo como óxidos ácido, básico ou anfótero.

- SeO<sub>2</sub>
- N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- K<sub>2</sub>O
- BeO
- BaO

23. (Famerp 2021) A equação representa a reação de produção do isobutileno, um gás utilizado em sínteses orgânicas:



Para confirmar a formação do produto de interesse, borbulha-se o gás em solução contendo KMnO<sub>4</sub>, um meio oxidante de coloração violeta que reage com alcenos, rompendo a ligação dupla e produzindo cetonas (se o carbono da dupla for terciário), ácidos carboxílicos (se o carbono da dupla for secundário) ou CO<sub>2</sub> (se o carbono da dupla for primário). A presença do alceno fará a solução violeta adquirir uma coloração marrom devido à formação de MnO<sub>2</sub>.



- a) A qual função orgânica pertence o reagente da reação de produção do isobutileno? Escreva a fórmula estrutural de um isômero de posição desse reagente.  
b) Escreva a fórmula estrutural do composto orgânico formado na oxidação do isobutileno provocada pelo  $\text{KMnO}_4$ . Dê o nome desse composto.

24. (Famema 2018) No transcorrer do ciclo hidrológico, a água sofre mudanças de estado físico, dentre elas:

1. passagem do estado líquido para o estado gasoso;
2. passagem do estado sólido para o estado líquido.

a) Escreva o nome de cada uma dessas mudanças de estado nos espaços indicados a seguir.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

b) Escreva a fórmula eletrônica da água considerando sua geometria molecular. Cite o número total de elétrons presente na molécula dessa substância.

25. (Ufu 2019)



Disponível em: <<https://images1.minhavidacom.br/imagensconteudo/20634/anti%20aedes%20ilustr%20400x400.jpg>>. Acesso em 02.fev.2019.

A figura, reproduzida acima, sinaliza a importância de não deixarmos o mosquito que transmite a dengue, a chikungunya e a zika vírus se proliferar. Para tanto, uma das medidas recomendadas é o uso da água sanitária em águas paradas. Dados de massa atômica:  $\text{O} = 16 \text{ u}$ ;  $\text{Cl} = 35,5 \text{ u}$ ;  $\text{Na} = 23 \text{ u}$ .

Sobre a água sanitária, responda ao que se pede.

- a) Demonstre a fórmula representacional e a fórmula de Lewis do componente ativo da água sanitária.
- b) Apresente o nome químico e a massa molar do componente ativo da água sanitária.
- c) Calcule a concentração em mol/L do componente ativo numa solução, considerando-se que uma amostra de 5,00 mL de água sanitária contém 150 mg desse componente.

26. (Uerj 2019) O meteorito do Bendegó foi um dos poucos itens do acervo do Museu Nacional que não sofreu danos após o incêndio ocorrido em 2018. A resistência do meteorito às altas temperaturas deve-se a seus principais componentes químicos, cujas temperaturas de fusão são apresentadas na tabela abaixo.

Componente	Temperatura de fusão
Fe	1538
Co	1495

Ni	1455
----	------

Nomeie a ligação interatômica presente entre esses componentes do meteorito e nomeie, também, aquele com maior temperatura de fusão.

Em seguida, indique o símbolo do componente de maior massa atômica e o subnível de maior energia do átomo do níquel no estado fundamental.

Dados:

${}_{26}\text{Fe} = 56$ ;  ${}_{27}\text{Co} = 59$ ;  ${}_{28}\text{Ni} = 58,5$ .

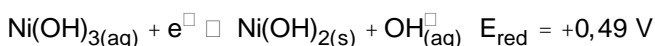
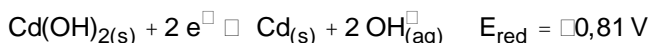
Ordem crescente de energia dos subníveis:

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d 7p

27. (Uff-pism 3 2021) Existem vários tipos de pilhas e baterias disponíveis comercialmente. Entre eles, a bateria de níquel-cádmio, que foi amplamente utilizada em equipamentos eletrônicos por ser uma bateria recarregável e de fácil miniaturização. No entanto, esse tipo de bateria foi substituído por baterias como a “hidreto metálico” e de “íonslítio”, que possuem menos riscos ambientais. Assim como em outras baterias, a níquel-cádmio utiliza uma pasta básica, na qual o KOH é usado como meio eletrolítico entre o ânodo e cátodo. A reação química dentro dessa bateria é:



DADOS:



Sobre a bateria descrita acima, responda:

- Escreva a semirreação que ocorre no cátodo.
- Qual espécie está sofrendo oxidação?
- Calcule o valor do potencial dessa bateria.

28. (Unifesp 2020) Os gases medicinais são utilizados em hospitais, clínicas de saúde ou outros locais de interesse à saúde, bem como em tratamentos domiciliares de pacientes. Considere a composição de quatro gases medicinais, acondicionados separadamente em quatro cilindros, I, II, III e IV, nas condições indicadas na tabela.

Cilindro	Gás medicinal	Composição	Pressão (kPa)	Volume (L)	Temperatura
I	oxigênio	$\text{O}_2$	280	100	20
II	ar sintético	$\text{N}_2 = 79\%$ $\text{O}_2 = 21\%$ (porcentagens em volume)	280	100	20
III	óxido nitroso	$\text{N}_2\text{O}$	280	100	20
IV	dióxido de carbono	$\text{CO}_2$	280	100	20

a) Identifique, entre os gases medicinais citados, aquele que é constituído por uma substância química simples e aquele que gera uma solução aquosa ácida ao ser borbulhado em água destilada.

b) Baseando-se no princípio de Avogadro, determine as seguintes proporções:

- número de moléculas no cilindro I : número de moléculas no cilindro II : número de moléculas no cilindro III : número de moléculas no cilindro IV.
- número de átomos de oxigênio no cilindro II : número de átomos de oxigênio no cilindro III.

29. (Uff-pism 1 2018) Os compostos contendo cloreto estão entre os mais corriqueiros da química inorgânica. Dentre esses compostos encontram-se o cloreto de potássio (**A**), tricloreto de boro (**B**), pentacloreto de antimônio (**C**) e cloreto férrico (**D**).

a) Qual a fórmula química de cada cloreto citado no texto acima?

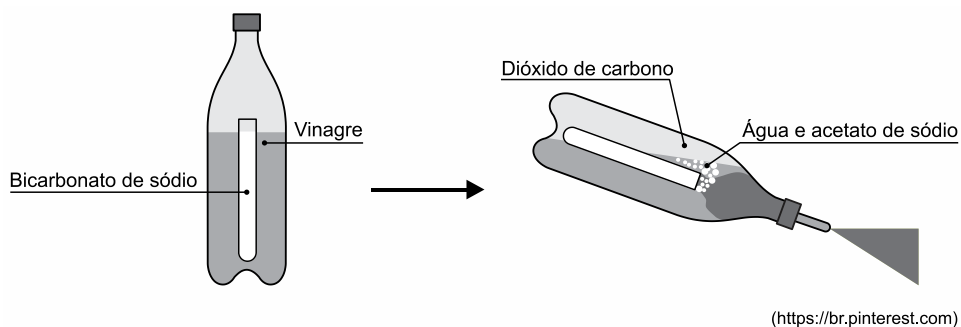
A	B	C	D

b) Qual a geometria molecular do composto **B**?

c) Escreva a estrutura de Lewis para o composto **C**.

d) O composto **A** dissolvido em água constitui uma mistura homogênea ou heterogênea? Justifique sua resposta.

30. (Famerp 2019) Um extintor caseiro foi produzido utilizando-se vinagre e bicarbonato de sódio, conforme a figura:



Após a inclinação do recipiente, ocorreu o contato entre o bicarbonato de sódio e o ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) presente no vinagre. O resultado dessa reação é a produção de dióxido de carbono, água e acetato de sódio, gerando uma pressão igual a 14,76 atm.

- a) Ciente de que o vinagre é uma solução aquosa de ácido acético, indique o número de elementos químicos e o número de substâncias existentes no sistema inicial, desconsiderando o ar que ocupa a garrafa.
- b) Considerando que o experimento ocorra a \_\_\_\_\_ que a constante universal dos gases seja igual a \_\_\_\_\_ e que o volume disponível para o gás seja igual a 100 mL, calcule a massa de gás carbônico produzida na reação.

Dados: C = 12; O = 16.

31. (Uerj 2019) A reação química de adição entre haletos orgânicos e magnésio produz compostos de Grignard. Um exemplo desses compostos é o brometo de etilmagnésio. Em um experimento, a pentan-2-ona reagiu com o brometo de etilmagnésio. Posteriormente, o produto dessa reação foi submetido à hidrólise.

Apresente a fórmula estrutural do reagente oxigenado, empregando a notação em linha de ligação.

Considerando os dois produtos formados ao final da hidrólise, nomeie o produto orgânico e indique a fórmula química do produto inorgânico.

32. (Uerj 2019) Recentemente, cientistas desenvolveram um processo eletrocatalítico que possibilita a síntese de etanol a partir dos reagentes dióxido de carbono e água. Nesse processo, é empregado um catalisador constituído pelas seguintes substâncias: Cu, ZnO e  $Al_2O_3$ .

Nomeie os óxidos presentes na composição do catalisador e escreva a fórmula estrutural do etanol, empregando a notação em linha de ligação.

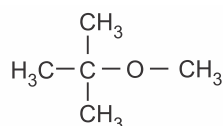
Indique, ainda, a fórmula molecular do reagente apolar usado nessa síntese.

33. (Uff-pism 1 2021) Astrônomos do Reino Unido anunciaram, em 14 de setembro de 2020, a existência de fosfina na atmosfera do planeta Vênus. A presença dessa molécula despertou o interesse de muitos cientistas por sugerir que há alguma forma de vida naquele planeta. A fosfina é composta por três átomos de hidrogênio e um átomo de fósforo. Sobre esse composto:

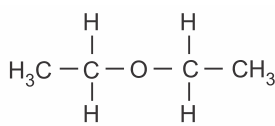
Dados: P (Z = 15); H (Z = 1).

- Faça a distribuição eletrônica do átomo de fósforo.
- Demonstre a estrutura de Lewis da molécula de fosfina.

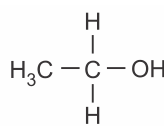
34. (Fuvest 2022) Considere as substâncias cujas estruturas estão representadas a seguir:



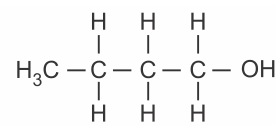
éter metil-terc-butílico



éter dietílico



etanol



1-butanol

Interbras®

- Considerando que tanto o etanol quanto o 1-butanol interagem por ligação de hidrogênio com a água, por que o etanol é mais solúvel em água do que o 1-butanol à mesma temperatura?
- Escreva, no quadro da folha de respostas, as estruturas de dois álcoois que são isômeros do 1-butanol.

Isômero 1	Isômero 2

- O 1-butanol e o éter dietílico são compostos que possuem a mesma fórmula química,  $C_4H_{10}O$ , porém pontos de ebulição diferentes, sendo que um deles entra em ebulição a 34,6 °C e o outro, a 117 °C a 1 atm. Preencha o quadro a seguir, relacionando os nomes das substâncias com os respectivos pontos de ebulição. Justifique sua resposta.

Ponto de ebulição	Nome da substância
34,6 °C	
117 °C	

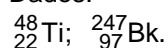
35. (Uerj 2019) Pesquisas recentes visando à obtenção do elemento químico ununênio (Uun), de número atômico 119, baseiam-se no princípio da formação de um átomo a partir da fusão entre átomos menores.

Considere um experimento de fusão completa, em um acelerador de partículas, entre átomos do titânio-48 e de outro elemento químico, resultando no Uun como único produto.

Indique o número atômico e o símbolo do outro elemento utilizado no experimento de fusão completa com o titânio.

Em seguida, determine a quantidade de nêutrons do titânio-48 e escreva o símbolo do elemento de maior raio atômico pertencente ao mesmo grupo do titânio na tabela de classificação periódica.

Dados:



Grupo 4 ou família IVB da tabela periódica:

$\boxed{\text{Ti}}$  (quarto período)

$\boxed{\text{Zr}}$  (quinto período)

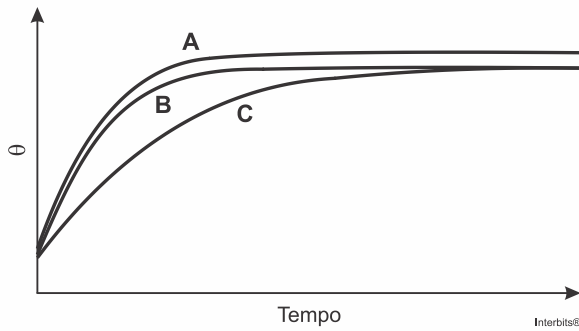
$\boxed{\text{Hf}}$  (sexto período)

$\boxed{\text{Rf}}$  (sétimo período)

36. (Unicamp 2021) Quando colocada em um recipiente, a água sofre evaporação a partir da sua superfície, tendo como resistência física à evaporação a pressão sobre essa superfície. Se a pressão do vapor de água atinge o valor da pressão que age sobre sua superfície, a evaporação tende à formação de bolhas (ebulição). Nessa situação, a temperatura da água permanece constante até a evaporação total.

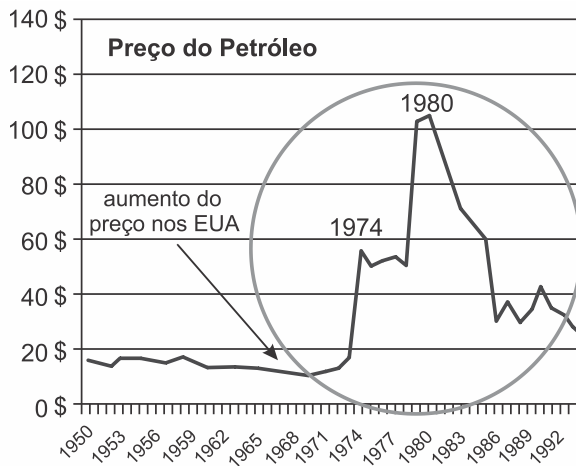
- a) O cozimento de alimentos é, de uma forma simplificada, uma coleção de processos (reações) químicos. Neste contexto, cite a principal vantagem do uso de uma panela de pressão e explique, do ponto de vista científico, a mudança que seu uso promove em relação a um cozimento em panela comum.
- b) Em uma panela de pressão foi colocado determinado volume de água. Considere os três seguintes processos, realizados separadamente, para ferver a água, até a evaporação completa:
1. Deixar a panela aberta, sem tampa; ligar o fogo e aquecer a água.
  2. Fechar a panela apenas apoiando a tampa na sua parte superior; ligar o fogo e aquecer a água.
  3. Fechar a panela encaixando a tampa conforme recomendado pelo fabricante; ligar o fogo e aquecer a água.

O gráfico a seguir contém três curvas de temperatura da água,  $\theta$ , em função do tempo. Correlacione os processos 1, 2 e 3 acima com as correspondentes curvas A, B ou C no gráfico. Justifique sua resposta. Desconsidere a contribuição da massa da tampa da panela.



Curva	Processo
A	
B	
C	

37. (Unicamp 2020) *De volta Para o Futuro* ou *O Túnel do Tempo* são obras de ficção em que personagens são transportadas para o passado. Imagine que você voltasse no tempo algumas décadas, no Brasil. Duas situações com que você se depararia estão resumidas nos **Textos 1** e **2** abaixo. É claro que ninguém iria acreditar que você veio do futuro, mas considerando o que você conhece hoje, que sugestões você daria aos administradores da época? Descreva cada uma delas no item correspondente.



Texto 1

### Lixo fica em saco plástico

Do serviço local

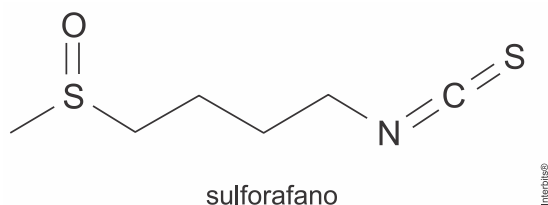
Sacos plásticos que custam barato e evitam o mau cheiro, a presença de ratos e moscas, além de vira-latas, poderão ser usados em São Paulo como depósito de lixo domiciliar. O sistema alcançou resultados satisfatórios nos Estados Unidos e na Europa e tornará mais rápida a coleta de lixo, porque os lixeiros não precisarão mais depositar nas calçadas os velhos latões ou caixotes atualmente em uso.

Texto 2

- Para amenizar o problema gerado pelo aumento do preço do petróleo na produção de combustíveis (**Texto 1**), apresente uma alternativa tecnológica adequada. Aponte **uma vantagem** e **uma desvantagem** na adoção dessa tecnologia.
- O barulho produzido pelas latas nos horários das coletas de lixo tornou-se um dos alvos mais frequentes da seção "Queixas e Reclamações" do jornal *O Estado de São Paulo*, principalmente nas décadas de 1940 e 1950. Mas as populares latas de lixo já estavam com os dias contados em 1972, quando a Prefeitura de São Paulo fez uma experiência com sacos de polietileno, como mostra a notícia reproduzida no **Texto 2**. Aponte **uma vantagem** e **uma desvantagem** na adoção dessa medida.

38. (Ebmsp 2018) A alimentação balanceada deve incluir a ingestão de vegetais como a

alface, que contém ferro – elemento químico de raio atômico 125 pm – e fibras que auxiliam no bom funcionamento do intestino, e o brócolis, constituído por folhas e flores comestíveis com elevado teor de cálcio – elemento químico de raio atômico 174 pm. Além disso, o talo da alface contém lactucina,  $C_{15}H_{16}O_5$ , substância química com propriedades sedativas, e o brócolis contém sulforafano, composto com propriedades antioxidantes e representado pela estrutura química



Considerando essas informações e que os elementos químicos ferro e cálcio são encontrados nos vegetais sob a forma de íons

- indique qual dos elementos químicos, ferro ou cálcio, tem maior facilidade em formar cátion bivalente, justificando sua resposta;
- determine a fórmula molecular do sulforafano e a massa, em g, correspondente a 1,0 mol de lactucina.

Dados:

C = 12,0; H = 1,0; O = 16,0.

Cálcio: quarto período e grupo 2

Ferro: quarto período e grupo 8.

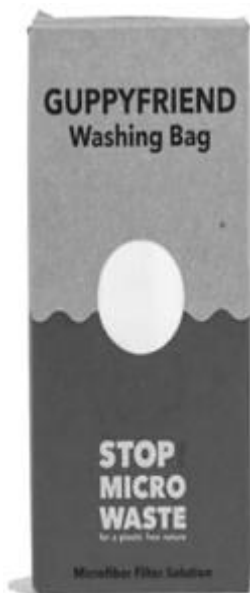
39. (Ufjf-pism 1 2022) Sabe-se que o  $CO_{2(g)}$  presente em nossa atmosfera pode reagir com a água da chuva e formar um ácido fraco. Sabe-se também, que muitas estátuas aqui no Brasil são feitas a partir de mármore – com composição química majoritária de  $CaCO_3$ , ou de pedra sabão – formada majoritariamente por  $Na_2CO_3$ .

- a) Represente a distribuição eletrônica do cátion de cálcio, presente no mármore.
- b) Dê os nomes dos compostos  $CaCO_{3(s)}$  e  $Na_2CO_{3(s)}$ .

Dado: Ca (Z = 20).

40. (Unicamp 2021) **Texto A.** Microplastics are tiny particles composed of plastic that have been becoming a worrisome problem in the oceans. Besides a direct contribution to pollution, microplastics can also release chemicals such as plasticizers and flame retardants into the water they are in. An investigation carried out by the Virginia Institute of Marine Science found that water temperature and salinity can have an effect on how much of these chemicals are released from microplastics, reinforcing the need to keep these materials out of the environment.

(Adaptado de <https://marinedebris.noaa.gov/research/influence-environmental-conditions-contaminants-leaching-and-sorbing-marine-microplastic>. Acessado em 30/09/2020.)



**Texto B.** The Guppyfriend Washing Bag is the most effective hands-on solution against microplastic pollution from washing. It reduces fiber shedding and protects your clothes. It filters the few fibers that do break and it's a reminder to change our washing rituals.

(<https://us.guppyfriend.com>. Acessado em 30/09/2020.)

- a) A partir da leitura do **texto A**, aponte uma consequência indireta dos microplásticos para a poluição. Justifique quimicamente por que essa consequência é afetada pela temperatura da água.
- b) “O produto apresentado no **texto B** é uma medida efetiva para os problemas apontados no texto A”. Você **concorda com essa afirmação, concorda parcialmente com ela ou discorda dela**? Justifique de acordo com os textos e seus conhecimentos de química.

41. (Ufjf-pism 1 2021) Nos estados líquido e sólido as moléculas estão unidas por interações intermoleculares. O composto sulfeto de hidrogênio, no estado líquido, possui interações intermoleculares similares às interações presentes na água. Sobre a principal interação presente no sulfeto de hidrogênio, no estado líquido, responda:

- a) Represente essas interações intermoleculares.  
b) Qual nome é dado a essa interação?

42. (Ufjf-pism 3 2022) Hidrocarbonetos com a fórmula  $C_4H_8$  são compostos que servem para inúmeras reações orgânicas.

Desenhe os hidrocarbonetos com essa fórmula que possuem a isomeria geométrica (cis/trans).

43. (Fmj 2022) Um professor conduziu um teste para saber o tipo de ligação química existente em algumas substâncias de uso comum em laboratórios de ensino. Para isso, identificou, juntamente com seus alunos, algumas propriedades dessas substâncias, apresentadas na tabela.

Substância	Estado físico a 25°C	Condutividade elétrica no estado líquido	Condutividade elétrica em solução aquosa	Cor perante solução de fenolftaleína	Grau de ionização
1	Sólido	Conduz	Conduz	Rosa	95%
2	Gasoso	Não conduz	Conduz	Incolor	92%
3	Líquido	Não conduz	Não conduz	Incolor	$10^{-5}\%$
4	Gasoso	Não conduz	Conduz	Rosa	1%



- a) Quais propriedades permitem, em conjunto, identificar as substâncias dessa tabela que apresentam ligação covalente?  
b) Quais das substâncias presentes na tabela são classificadas como eletrólitos fortes? Justifique sua resposta a partir das informações contidas na tabela.

44. (Uff-pism 1 2022) Em 1776, Alessandro Volta (cientista italiano) relatou um gás que borbulhava em pântanos. A esse gás deu-se o nome de metano. O metano é composto por um átomo de carbono e 4 hidrogênios. Sobre esse gás, faça o que se pede a seguir:

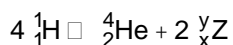
- a) Represente a molécula de metano através do modelo de Lewis.  
b) De acordo com as geometrias e polaridades das moléculas de metano e da água explique por que o metano possui baixa solubilidade em água.

Dados: H (Grupo 1); C (Grupo 14).

45. (Fmj 2021) Dizemos que uma estrela está “viva” quando ocorrem reações de fusão termonucleares no seu núcleo. Em estrelas como o Sol, as reações mais importantes são as que produzem, como resultado líquido, a transformação de quatro núcleos de hidrogênio (quatro prótons) em um núcleo de hélio (partícula alfa).

(www.if.ufrgs.br)

A equação que representa a produção do núcleo de hélio pode ser dada por:

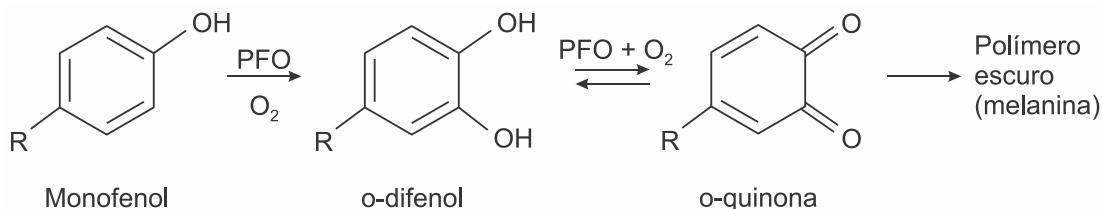


A fusão nuclear também pode ser realizada a partir da colisão entre núcleos de deutério ( $\text{}^2_1\text{H}$ ) e trítio ( $\text{}^3_1\text{H}$ ), que também formam hélio-4, emitindo uma partícula nuclear.

- a) Determine os valores de x e y, correspondentes aos números atômico e de massa da partícula Z.  
b) Equacione a reação de fusão nuclear entre os isótopos deutério e trítio. Identifique a partícula nuclear formada nessa reação, além do hélio-4.

46. (Ufu 2018) Em uma aula de química, foi feita a seguinte experiência: “em um copo, foi adicionado 300 mL de água à temperatura ambiente. Descascou-se uma batata e dividiu-a em dois pedaços. Adicionou-se um dos pedaços dentro do copo com água e manteve-se o segundo pedaço exposto ao ar. Após 40 minutos, observou-se o comportamento da batata dentro do copo e da batata fora do copo.”

Abaixo, é apresentada a equação química da reação que ocorre na batata. A polifenoloxidase (PFO), enzima presente na batata, é responsável pela oxidação de compostos fenólicos.



Disponível em: <<http://www.quimicalimentar.com.br/wp-content/uploads/2015/06/rea%C3%A7%C3%A3o-enzimatica-e1434060681879.png>> Acesso em 25/03/2018.

Sobre esse experimento e seus resultados, faça o que se pede.

- a) Relate o que ocorre com a batata dentro e fora do copo com água após 40 minutos.

b) Compare e explique a cinética da reação que ocorre com a batata dentro e fora do copo, considerando-se a equação química de oxidação dos compostos fenólicos apresentada.

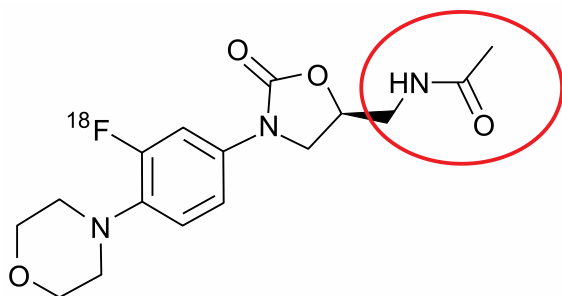
47. (Fmj 2022) O elemento fósforo apresenta um único isótopo natural, com 16 nêutrons em seu núcleo. No entanto, podem ser produzidos isótopos radioativos para utilização em medicina nuclear, como o fósforo-32, obtido pela reação nuclear de um nêutron ( ${}^1_0n$ ) com o  ${}^{32}_{16}\text{S}$ . Nessa reação nuclear, além do fósforo-32, cuja meia-vida é de 14 dias, também é produzido outro elemento químico.

a) Escreva o símbolo do isótopo natural do fósforo, indicando seu número atômico e seu número de massa. Calcule a porcentagem de fósforo radioativo existente em uma amostra desse isótopo 6 semanas após sua produção.

b) Equacione a reação que representa a obtenção do fósforo a partir do  ${}^{32}_{16}\text{S}$ . Cite o nome do elemento produzido nessa reação, além do fósforo.

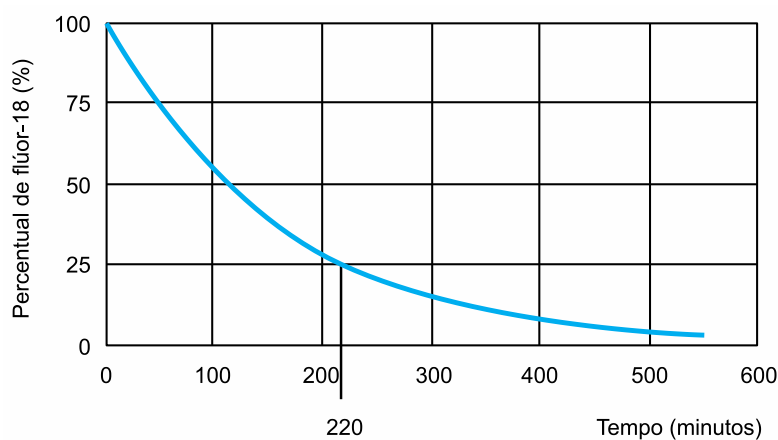
Dado: P (Z = 15).

48. (Fcmscsp 2021) Para estudar a dosagem ideal de um antibiótico, um grupo de pesquisas sintetizou o composto antibacteriano linezolida, marcado com o radioisótopo flúor-18.



O radioisótopo foi produzido em um acelerador de partículas na forma de fluoreto de potássio (KF) e foi posteriormente empregado na síntese da molécula do antibiótico.

O estudo da distribuição do medicamento nos tecidos corpóreos foi feito com uso de tomografia de emissão de pósitrons, que é decorrente das partículas  ${}^0_{+1}\beta$ , emitidas ao longo do tempo no decaimento do radioisótopo flúor-18. No decaimento desse radioisótopo, representado no gráfico a seguir, é emitido também um neutrino, uma espécie sem carga e sem massa,  ${}^0_0\nu$ .



(Filipa Mota et al. ACS Infectious Disease. <https://pubs.acs.org>. Adaptado.)

a) Dê o nome da função orgânica à qual pertence o grupo funcional circundado na figura da molécula da linezolida. Apresente o total de elétrons dos íons de flúor-18 produzidos no

acelerador de partículas.

- b) Determine o tempo de meia-vida do radioisótopo flúor-18, em minutos. Escreva a equação de decaimento radioativo desse radioisótopo.

Dados: O (Z = 8); F (Z = 9).

49. (Fcmscsp 2022) O sulfeto de hidrogênio ( $H_2S$ ) é um gás tóxico formado em atividades vulcânicas e em reações no laboratório químico, como a que ocorre ao se adicionar o ácido clorídrico ( $HCl$ ) sobre o sulfeto de ferro (II) ( $FeS$ ) conforme a equação:



O odor forte de ovos podres característico desse gás pode ser detectado pelo olfato humano quando atinge a concentração de 0,05 ppm (partes por milhão de partes) no ar do ambiente.

- a) Apresente a geometria molecular do sulfeto de hidrogênio e classifique essa molécula quanto à sua polaridade.
- b) Considerando  $1 m^3 = 10^3 L$  e = calcule a quantidade em mols de sulfeto de ferro (II) necessária para reagir com excesso de ácido clorídrico em um laboratório de  $72 m^3$  para que a quantidade de sulfeto de hidrogênio no ar atinja a quantidade mínima detectável ao olfato humano a  $27^\circ C$  em 1 atm.

Dados: H (grupo 1); S (grupo 16).

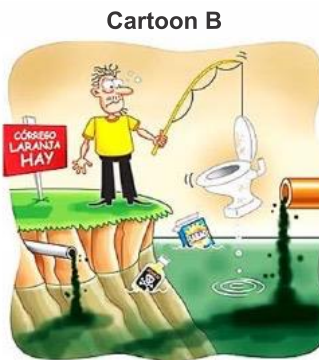
50. (Ufu 2020) As áreas de alerta de desmatamento e de degradação na Amazônia Legal somaram  $2.072,03 km^2$  no mês de junho de 2019, segundo os dados registrados pelo DETER, o Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real (DETER) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Baseado em imagens de satélites de observação da Terra, o sistema DETER é destinado a orientar a fiscalização em campo, feita pelos órgãos competentes. Considerando-se somente os alertas do tipo desmatamento, onde já houve a remoção da cobertura florestal, as áreas mapeadas em junho somam  $920,21 km^2$ . As áreas de desmatamento corte raso nos últimos três meses (abril, maio e junho/2019) acumulam o total de  $1.907,1 km^2$ . Em 2018, foram registrados  $1.508,2 km^2$  no mesmo período, ou seja, observa-se um crescimento de 24,8%.

Disponível em: <https://www.ocafezinho.com/2019/07/19/inpe-detecta-desmatamento-recorde-na-amazonia-em-2019/>. Acesso em: 12 fev. 2020.

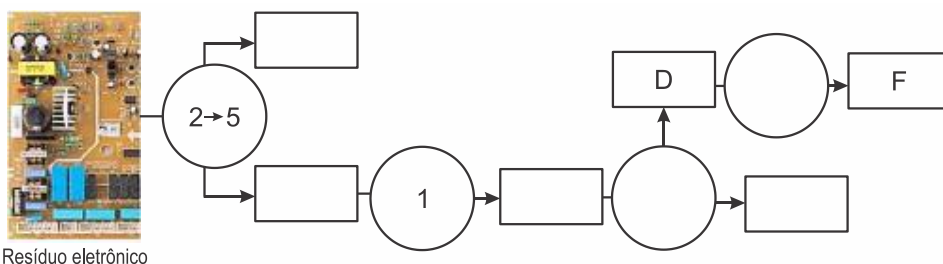
As queimadas na Amazônia geraram efeitos de diferentes ordens. Sobre os efeitos e os impactos socioambientais gerados, responda ao que se pede.

- a) Indique e explique, em nível local, **dois** impactos ambientais, relacionados à química das queimadas na Amazônia Legal dos últimos anos.
- b) Descreva e analise a relação entre as queimadas na Amazônia Legal e o efeito estufa em escala global.

51. (Unicamp 2022) Analise os cartoons a seguir antes de responder às questões em a) e b).

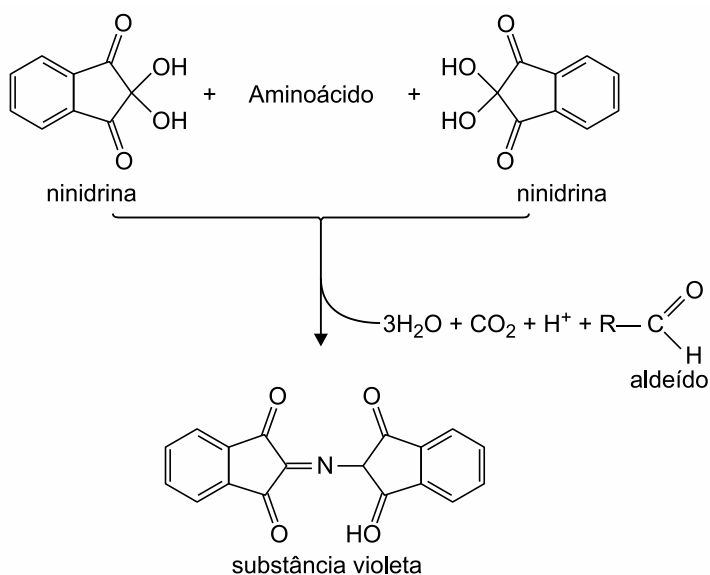


- a) Para os cartoons A e B, indique, separadamente, uma ação (verbo) que pode ser realizada para superar os desafios impostos pelo cartoon C. Dê um exemplo concreto para cada ação (verbo) indicada. As ações enumeradas não podem corresponder à proposta apresentada no item b, a seguir.
- b) O processo de obtenção de metais provenientes de resíduos eletrônicos consiste na mineração urbana, que se baseia no conceito de economia circular. O fluxograma a seguir apresenta uma forma de recuperação de metais do lixo eletrônico. Complete o fluxograma, utilizando os códigos para processos (números) e espécies (letras), apresentados no quadro abaixo do fluxograma, de modo a tornar correto o processo representado pelo fluxograma. Cada processo ou espécie pode ser representado por um ou mais códigos que podem ser repetidos em campos diferentes.



□ Processos	□ Espécies
1. Dissolução	A. $M1^{x+}(aq)$
2. Moagem	B. $M1(OH)_x(s)$
3. Eletrodeposição	C. $M1(s)$
4. Precipitação	D. $M2^{y+}(aq)$
5. Decantação	E. Não-Metals
	F. $M2(s)$

52. (Fmj 2020) A ninidrina é uma substância utilizada para a investigação da presença de aminoácidos em materiais diversos. Quando a ninidrina reage com um aminoácido, forma uma substância de coloração violeta (resultado positivo), identificando a presença dessa molécula. A figura representa a reação da ninidrina com um aminoácido.

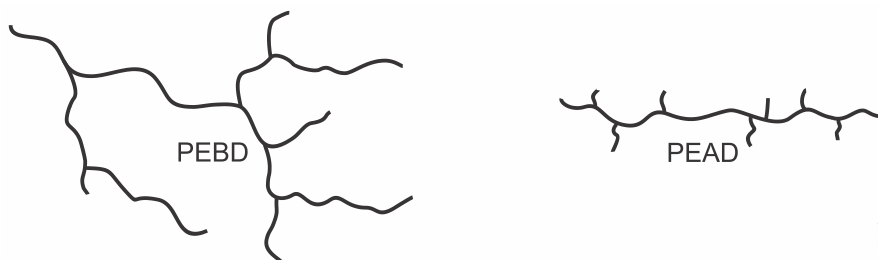


(www.fcfar.unesp.br. Adaptado.)

Em um teste para verificação da presença de aminoácidos em alimentos, foram utilizadas amostras de margarina, gelatina e macarrão.

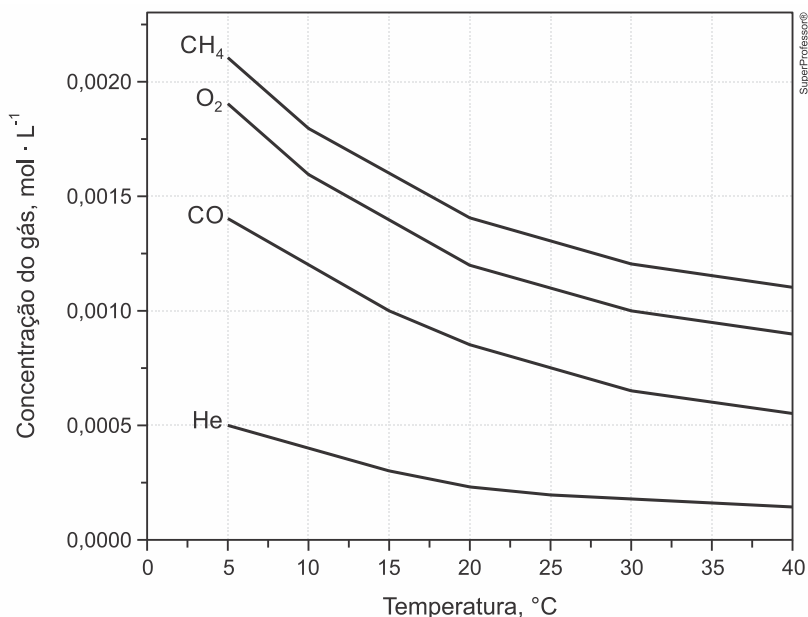
- Quais funções orgânicas estão presentes em uma molécula de ninidrina?
- Represente a fórmula estrutural do aminoácido mais simples. Qual dos alimentos testados possui substâncias que, por hidrólise, darão positivo para o teste com a ninidrina?

53. (Ita 2021) O polietileno é um polímero largamente utilizado devido às suas características estruturais e às suas propriedades. Dependendo das condições reacionais e do sistema catalítico empregado na polimerização, diferentes tipos de polietileno podem ser produzidos. Dois dos principais tipos de polietileno são: polietileno de baixa densidade (PEBD) e polietileno de alta densidade (PEAD), ilustrados abaixo:



- Escreva a fórmula estrutural do monômero do polietileno e também do produto de polimerização com três unidades repetitivas do monômero. Qual é o nome dessa reação de polimerização?
- Como a linearidade da cadeia do polímero afeta sua rigidez? Pelo critério de linearidade, qual dos dois polímeros (PEBD ou PEAD) seria mais rígido?
- Como a cristalinidade de um polímero afeta sua transparência/opacidade? Pelo critério da cristalinidade, qual dos dois polímeros (PEBD ou PEAD) teria maior transparência?

54. (Ufjf-pism 2 2022) O gráfico abaixo representa a solubilidade dos gases He, CO, O<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> em água. De acordo com os dados descritos nesse gráfico, responda:



- a) Qual a tendência da solubilidade de todos esses gases com o aumento da temperatura?  
b) A 5 °C, qual a solubilidade, em g/L, do gás hélio em água?

Dado: He = 4,0.

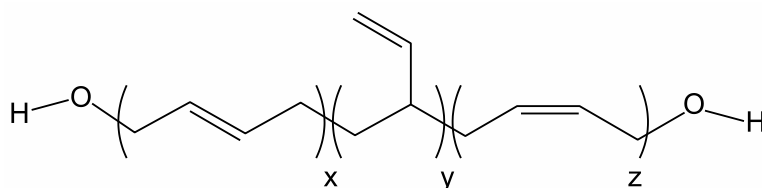
55. (Fcmmg 2022) O metal cádmio é difícil de ser encontrado livre, mas pode ser deslocado de seus compostos. Assim, uma solução aquosa de sulfato de cádmio (II) pode ser usada para que o cádmio seja deslocado por uma tira de magnésio.

Observe a reatividade química de alguns metais.

Lítio > Potássio > Sódio > Magnésio > Alumínio > Zinco > Ferro > Cádmio > Níquel  
(Sext. Edition of Lange Handbook of Chemistry – MELLOR – *Química Inorgânica Moderna.*)

- a) ESCREVA a fórmula do sal sulfato de cádmio (II) e TAMBÉM a equação correspondente a esse deslocamento.  
b) RESPONDA SIM ou NÃO se o potássio sólido pode ser usado ao invés da tira de magnésio. JUSTIFIQUE sua resposta.  
c) ESCREVA a semi-equação correspondente à semi-reação que ocorre no anodo quando se constrói uma pilha de cádmio e zinco.  
d) RESPONDA SIM ou NÃO se o metal Níquel poderia ser usado para proteger uma peça de Ferro, sendo, dessa forma, utilizado como metal de sacrifício numa proteção catódica. JUSTIFIQUE sua resposta.

56. (Fmj 2020) O perclorato de amônio ( $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ ) é um oxidante utilizado em propelentes para foguetes e em misturas contendo combustíveis, como o polibutadieno hidroxilado.



polibutadieno hidroxilado

(Renata F. Cardoso et al. *Quim. Nova*, vol. 42, nº 2, 2019.)

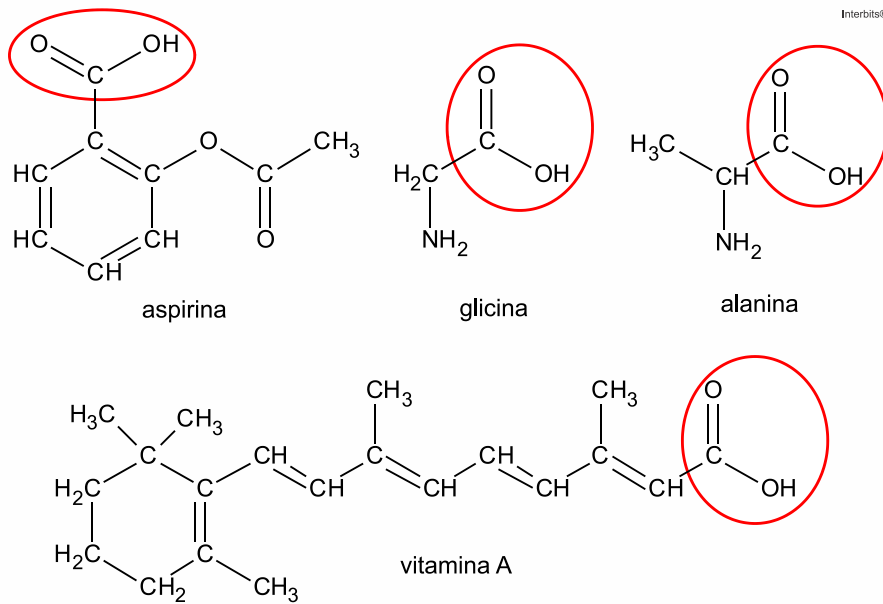
As estruturas entre parênteses, presentes na fórmula do polibutadieno hidroxilado, correspondem às estruturas formadas na polimerização do but-1,3-dieno (ou butadieno), sendo que 60% da estrutura corresponde à forma trans e os 40% restantes são divididos entre as demais formas.

- a) Escreva a fórmula química do ácido e da base que, por reação de neutralização, produzem o perclorato de amônio.
- b) Qual estrutura (x, y ou z) corresponde a 60% da fórmula do polímero? Indique o tipo de ligação que une cada um dos monômeros do polibutadieno hidroxilado.

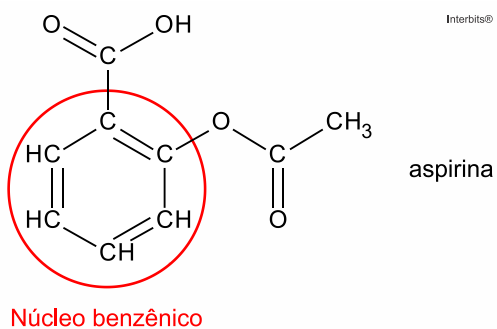
**Gabarito:**

**Resposta da questão 1:**

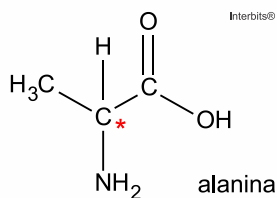
a) Função orgânica comum a todas as substâncias representadas: ácido carboxílico.



A aspirina é classificada como aromática.

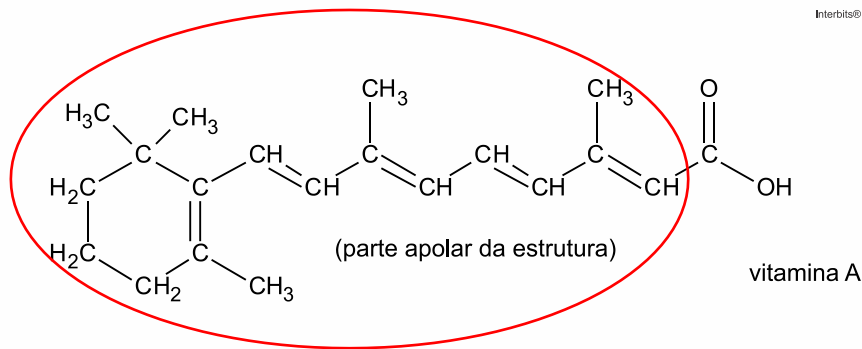


b) A alanina apresenta um átomo de carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si, ou seja, um átomo de carbono quiral ou assimétrico (\*).



A vitamina A é predominantemente apolar, ou seja, apresenta menor solubilidade em água.

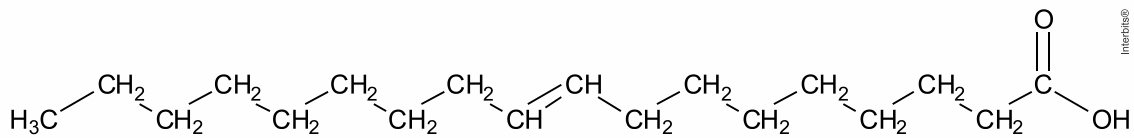




**Resposta da questão 2:**

a) A cadeia carbônica do ácido oleico é homogênea (não apresenta heteroátomo) e insaturada (apresenta dupla ligação entre carbonos).

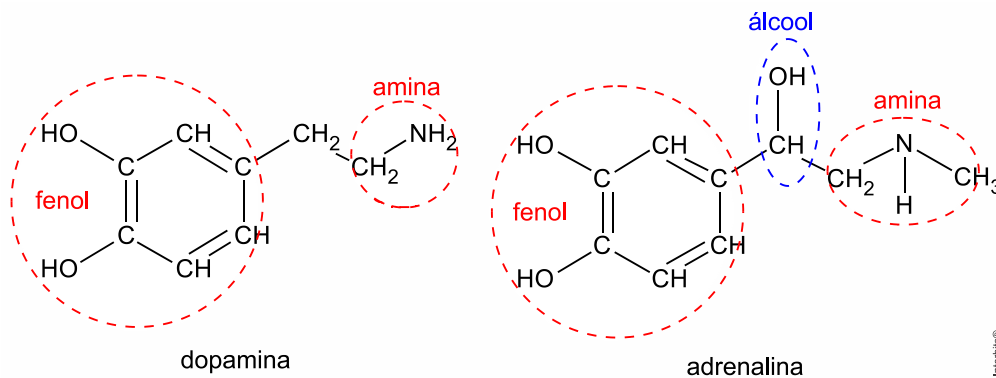
b) Fórmula molecular do ácido oleico:  $C_{18}H_{34}O_2$ .



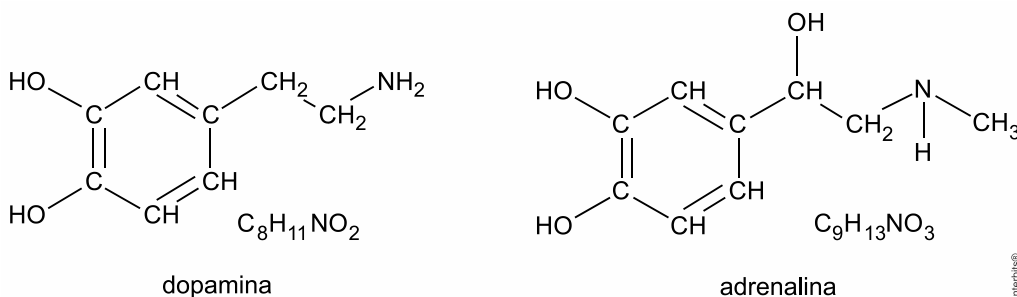
Fórmula mínima do ácido oleico:  $C_9H_{17}O$ .

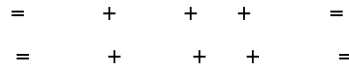
**Resposta da questão 3:**

Função química que difere a dopamina da adrenalina: álcool.

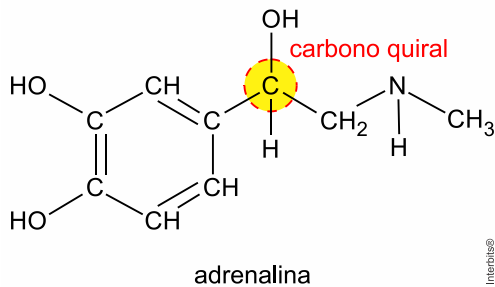


A dopamina apresenta a menor massa molecular (153 u) e a sensação gerada é de felicidade.





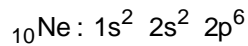
Neurotransmissor com isomeria óptica: adrenalina, pois apresenta carbono quiral.



Fórmula molecular da adrenalina:  $C_9H_{13}NO_3$ .

**Resposta da questão 4:**

O elemento que apresenta maior estabilidade em relação à regra do octeto é o neônio ( $_{10}\text{Ne}$ ).



O símbolo do elemento cujos átomos têm o maior número de camadas eletrônicas é o sódio, cujo símbolo é Na.

Ligação interatômica formada entre Na e F: ligação iônica.



**Resposta da questão 5:**

- a) Os modelos que possuem partículas dotadas de carga elétrica são: Thomson (elétron) e Rutherford-Bohr (elétron e próton).
- b) I. O modelo atômico que, inicialmente, permite interpretar a conservação de massa nas transformações químicas é o modelo de Dalton (ocorre rearranjo atômico numa reação química).
- II. O modelo atômico que permite interpretar a emissão de luz verde quando sais de cobre são aquecidos por uma chama é o modelo de Böhr (mudança no nível de energia dos elétrons e ocorrência de "saltos" quânticos).

**Resposta da questão 6:**

- a) Etapa I: endotérmica, pois a variação de entalpia ( $\Delta H$ ) é positiva (ocorre absorção de calor).



Etapa II: exotérmica, pois a variação de entalpia ( $\Delta H$ ) é negativa (ocorre liberação de calor).

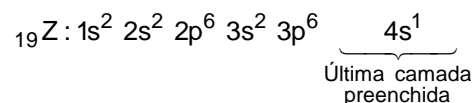
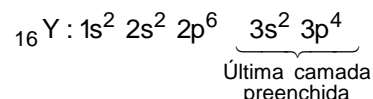
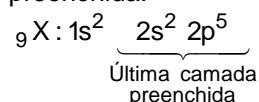


b) A massa mínima de  $\text{SO}_{3(\text{g})}$  que deve reagir completamente com água é de 80 g.

$$\begin{aligned} &= \quad + \quad = \\ &= \quad / \\ &= \quad + \quad + \quad = \\ &= \quad / \\ \square & \quad + \quad \square \end{aligned}$$

**Resposta da questão 7:**

a) Distribuição eletrônica dos átomos X, Y e Z, indicando claramente a última camada preenchida:



b) X pertence ao segundo período da tabela periódica, pois apresenta duas camadas e, também, ao grupo 17 ou família VIIA (halogênios), pois tem 7 elétrons na camada de valência.

Y pertence ao terceiro período da tabela periódica, pois apresenta três camadas e, também, ao grupo 16 ou família VIA (calcogênios), pois tem 6 elétrons na camada de valência.

Z pertence ao quarto período da tabela periódica, pois apresenta quatro camadas e, também, ao grupo 1 ou família IA (metais alcalinos), pois tem 1 elétron na camada de valência.

c) Quanto maior o número de camadas, maior o raio, então:

d) A eletronegatividade do halogênio (X) é maior do que a eletronegatividade do calcogênio (Y), que por sua vez, é maior do que a eletronegatividade do metal alcalino (Z).

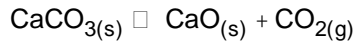
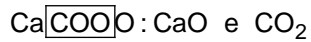
**Resposta da questão 8:**

a) Hidróxido de magnésio:  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$

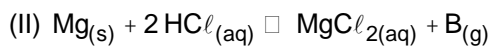
Hidróxido de alumínio:  $\text{Al}(\text{OH})_3$  +  
Ácido clorídrico:  $\text{HCl}$ .

b) Soluções aquosas de hidróxido de magnésio e hidróxido de alumínio conduzem eletricidade, apesar de apresentarem menor solubilidade em água comparativamente com o ácido clorídrico. Este ácido sofre ionização em solução aquosa com facilidade e sua solução aquosa também conduz eletricidade.

**Resposta da questão 9:**



Fórmula molecular do gás A :  $\text{CO}_2$ .



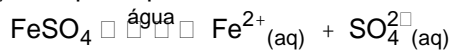
Fórmula molecular do gás B :  $\text{H}_2$ .

Gás de maior massa molar: dióxido de carbono ou gás carbônico: ( $M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g/mol}$ ).

Sal formado na reação II ( $\text{MgCl}_2$ ): cloreto de magnésio.

**Resposta da questão 10:**

a) Sim, pois apresenta íons livres ou dispersos em solução.



b) Cálculo da quantidade de sal hidratado em mol:

$$= \quad + \quad + \quad + \quad ( \quad + \quad ) =$$

$$= \quad /$$

$$=$$

$$= \text{-----}$$

$$= \text{-----}$$

$$=$$

Cálculo da concentração inicial de  $\text{FeSO}_4$  na solução, em mol/L, antes da evaporação:

$$+$$

$$\text{-----}$$

$$\text{-----}$$

$$= \quad =$$

$$= \text{-----}$$

$$= \text{-----}$$

$$= \quad /$$

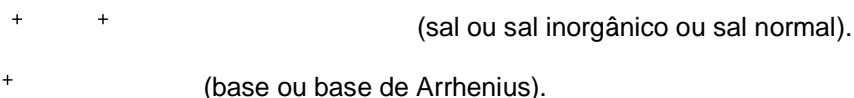
**Resposta da questão 11:**

a) Das propriedades citadas no enunciado da questão são gerais (comuns a todo e qualquer material): massa e volume.

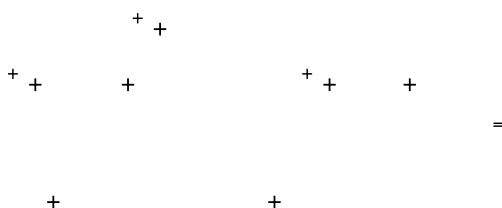
b) Propriedades que devem, necessariamente, ser levadas em consideração para a escolha de um material a ser utilizado na confecção de panelas, entre outras: temperatura de fusão, permeabilidade e dureza.

**Resposta da questão 12:**

a) Funções inorgânicas:



b) A partir da hidrólise do  $\text{NaClO}$ , vem:



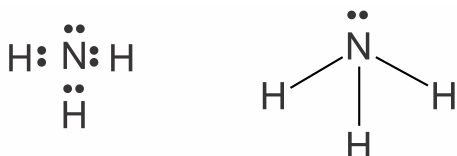
Conclusão: a solução apresenta caráter básico.

**Resposta da questão 13:**

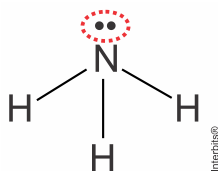
Geometria da molécula de amônia: piramidal.

N: família VA (grupo 15); tem cinco elétrons de valência

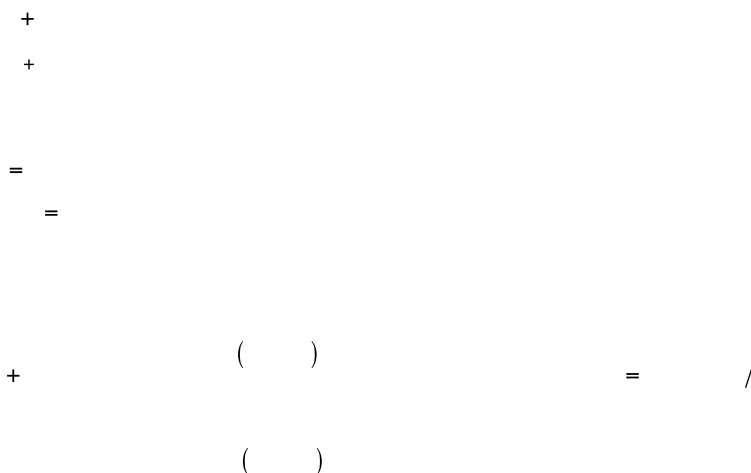
H: família IA (grupo 1); tem um elétron de valência.



Característica, de acordo com a teoria de Lewis, responsável pelo caráter básico dessa substância: par de elétrons não ligantes restantes no átomo de nitrogênio.



Alterações na pressão e na temperatura do sistema necessárias para aumentar a produção de amônia, ou seja, para a ocorrência de deslocamento para a direita: aumento de pressão e diminuição de temperatura.



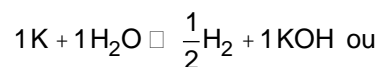
**Resposta da questão 14:**

a) Os elementos da frase que possuem o mesmo número de camadas eletrônicas são o Gadolínio (Gd) e o Lutécio (Lu), pois estão localizados na sexta linha ou sexto período da tabela periódica, ou seja, estão localizados na mesma linha ou período.

O carbono-14 é utilizado na datação de fósseis orgânicos.  
O número de massa deste isótopo do carbono é 14.

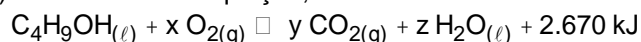


b) O potássio (K) é um metal alcalino (grupo 1) que reage com a água (H<sub>2</sub>O) formando hidróxido de potássio (KOH) e gás hidrogênio (H<sub>2</sub>).



**Resposta da questão 15:**

a) Balanceando a equação, vem:

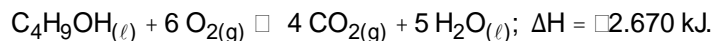


$$x = 6$$

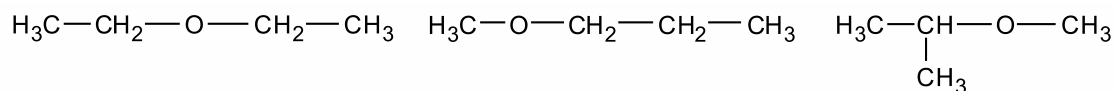
$$y = 4$$

$$z = 5$$

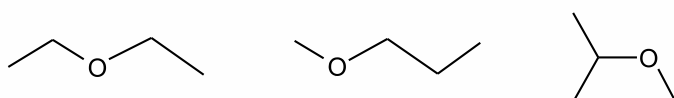
$$\Delta H = \square 2.670 \text{ kJ (liberação de energia)}$$



b) Fórmulas estruturais de possíveis isômeros de função do butan-1-ol:



ou



**Resposta da questão 16:**

a)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  : óxido.

$\text{FeCl}_3$  : sal.

b) Reação de decapagem:  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \square \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$ . Balanceando pelo método das tentativas, vem:  $1\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \square 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ .

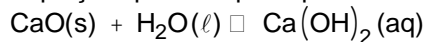
Soma = 1 + 6 + 2 + 3 = 12.

Cálculo do número de mols de  $\text{HCl}$  consumidos no teste:

$$\begin{aligned}
 &= \quad + \quad = \quad = \\
 &= \\
 &= \text{-----} \\
 &= \text{-----} = \\
 &+ \quad + \\
 &\quad \text{---} \\
 &\quad \text{---} \\
 &= \text{-----} =
 \end{aligned}$$

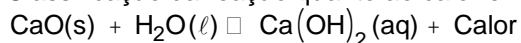
**Resposta da questão 17:**

Equação química que representa a reação entre o óxido de cálcio e a água:



Produto formado ( $\text{Ca(OH)}_2$ ): hidróxido de cálcio.

Classificação da reação quanto ao calor envolvido: exotérmica, pois libera calor.



**Resposta da questão 18:**

a) O butano estará na forma líquida a                      e à pressão de 1 atm.

Gás	Estado de agregação	Ponto de ebulição a 1 atm (Líquido → Gasoso)	Estado de agregação
Etano	Líquido	□93	Gasoso
Propano	Líquido	□45	Gasoso
Butano	Líquido	0,6	Gasoso

b) Na temperatura de                      todos os componentes da mistura estarão no estado de agregação gasoso (etano, propano e butano).

Gás	Estado de agregação	Ponto de ebulição a 1 atm (Líquido → Gasoso)	Estado de agregação
Etano	Líquido	-93	Gasoso
Propano	Líquido	-45	Gasoso
Butano	Líquido	0,6	Gasoso

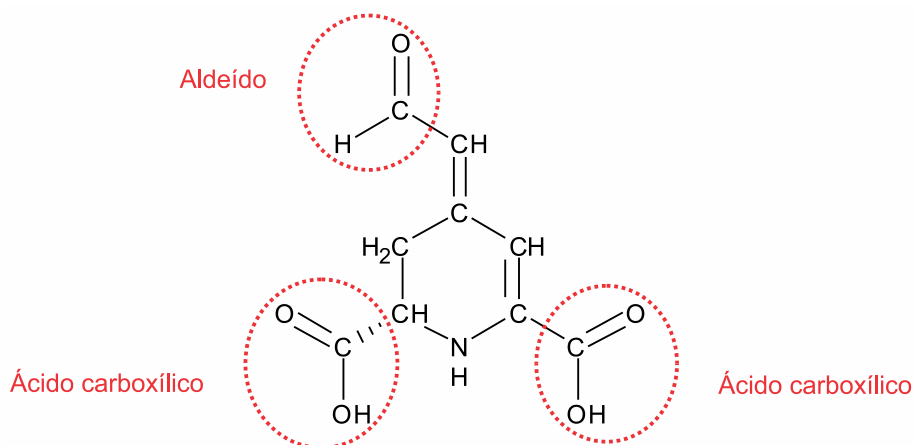
c) Na temperatura de \_\_\_\_\_ a composição da fase gasosa da mistura será: etano e propano.

Gás	Estado de agregação	Ponto de ebulição a 1 atm (Líquido → Gasoso)	Estado de agregação
Etano	Líquido	-93	Gasoso
Propano	Líquido	-45	Gasoso
Butano	Líquido	0,6	Gasoso

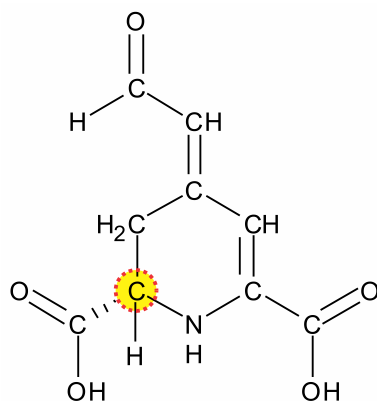
d) Abaixando-se gradativamente a temperatura a partir de \_\_\_\_\_ o butano irá se liquefazer primeiro, pois apresenta a maior temperatura de ebulição

**Resposta da questão 19:**

a) Nome das funções oxigenadas existentes em uma molécula de ácido betalâmico: aldeído e ácido carboxílico.

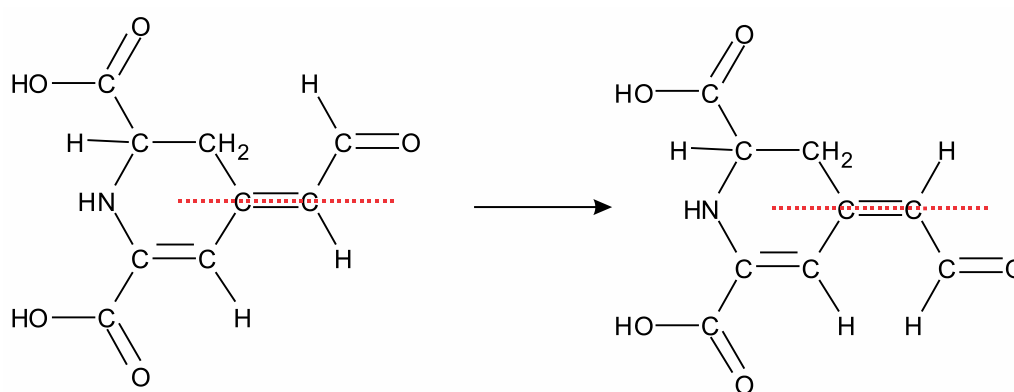


b) Indicação do átomo de carbono quiral ou assimétrico (carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si):



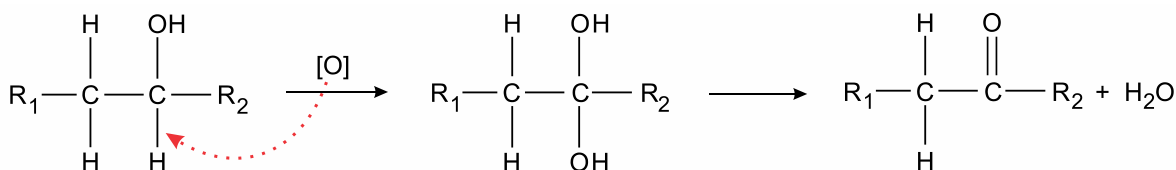
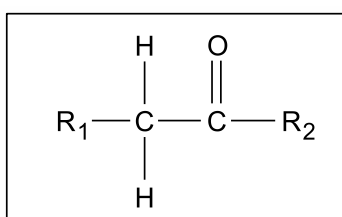
Fórmulas estruturais dos isômeros geométricos do ácido betalâmico:



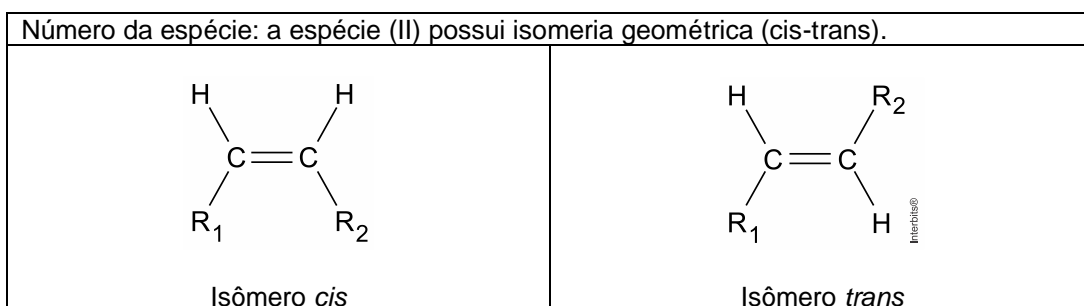


**Resposta da questão 20:**

a) Fórmula estrutural do produto (IV):



b) Identificação e representação.



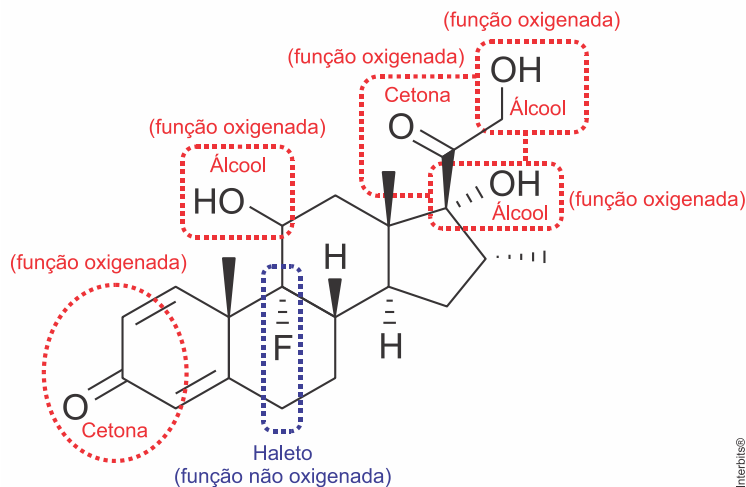
c) Os compostos representados por (I) e (II) serão pouco solúveis ou insolúveis em água independentemente do tamanho das cadeias, pois apresentam apenas carbono e hidrogênio em suas estruturas, ou seja, são apolares.

Se  $\text{R}_1$  e  $\text{R}_2$  forem cadeias carbônicas curtas, os compostos representados por (III) serão bastante solúveis em água ( $\text{H} \square \text{OH}$ ), devido às ligações de hidrogênio feitas pela hidroxila presente no composto e à predominância da “região” polar das moléculas.

Se  $\text{R}_1$  e/ou  $\text{R}_2$  forem cadeias carbônicas longas, os compostos representados por (III) serão pouco solúveis ou insolúveis em água, ou seja, predominantemente apolares.

**Resposta da questão 21:**

a) Funções orgânicas oxigenadas presentes na fórmula estrutural da dexametasona: álcool e cetona.



b) Determinação da quantidade de matéria, em mols, que esse paciente deverá ingerir diariamente:

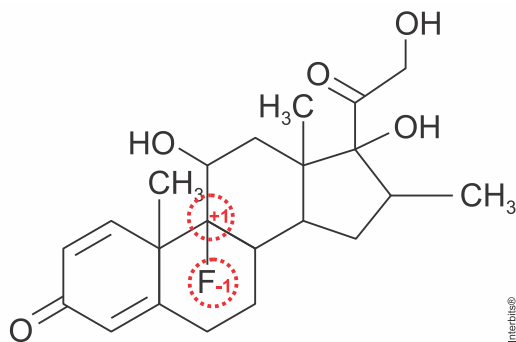
$$= =$$

$$=$$

$$= \text{-----} = \text{-----}$$

$$=$$

c) Número de oxidação do átomo de carbono que está ligado ao halogênio na molécula de dexametasona: +1.



**Resposta da questão 22:**

Observações genéricas (sem levar em conta possíveis exceções):

Óxidos ácidos reagem com água e bases.

Óxidos básicos reagem com água e ácidos.

Óxidos anfóteros não reagem com água, porém podem reagir com ácidos e/ou bases.

a)  $\text{SeO}_2$  : óxido ácido (grupo 16 ou família VIA).

b)  $\text{N}_2\text{O}_3$  : óxido ácido (grupo 15 ou família VA).

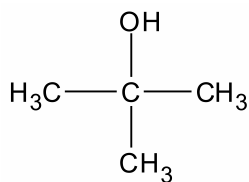
c)  $\text{K}_2\text{O}$  : óxido básico (grupo 1 ou família IA).

d)  $\text{BeO}$  : óxido anfótero (Berílio (Be) tem o comportamento semelhante ao do alumínio (Al)).

e)  $\text{BaO}$  : óxido básico (grupo 2 ou família IIA).

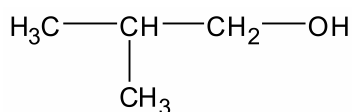
**Resposta da questão 23:**

a) Função orgânica: álcool.



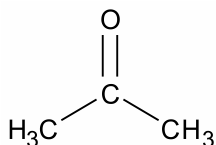
Álcool terciário  
(reagente)

Fórmula estrutural de um isômero de posição do álcool:



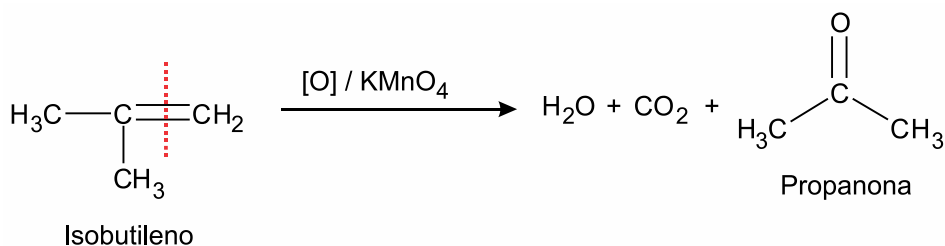
Álcool primário  
(isômero de posição)

b) Fórmula estrutural do composto orgânico formado na oxidação do isobutileno:



Nome: Propanona ou acetona.

Esquematicamente:



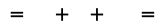
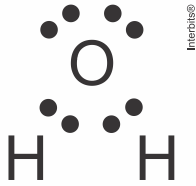
**Resposta da questão 24:**

- a) 1. Evaporação ou vaporização (no transcorrer do ciclo hidrológico, passagem do estado líquido para o estado gasoso).  
2. Fusão (no transcorrer do ciclo hidrológico, passagem do estado sólido para o estado líquido).

b) H: Grupo 1; 1 elétron de valência (faz uma ligação covalente).

O: Grupo 16; 16 elétrons de valência (faz duas ligações covalentes).

Fórmula eletrônica da água considerando a sua geometria molecular angular:



**Resposta da questão 25:**

a) Fórmula representacional:  $\text{NaClO}$ .

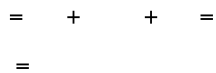


Fórmula de Lewis:

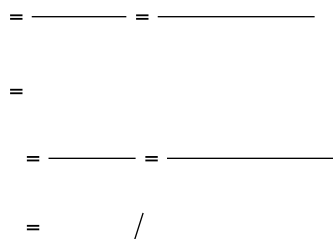


b) Nome químico do componente ativo da água sanitária: hipoclorito de sódio.

Massa molar do componente ativo da água sanitária:



c) Uma amostra de \_\_\_\_\_ de água sanitária contém  
de hipoclorito de sódio.



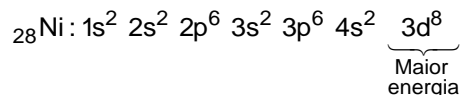
**Resposta da questão 26:**

Ligação interatômica presente entre esses componentes do meteorito (entre átomos metálicos): ligação metálica (ou interação metálica).

Componente do meteorito com maior temperatura de fusão \_\_\_\_\_ ferro.

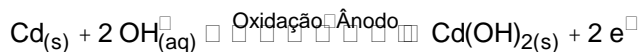
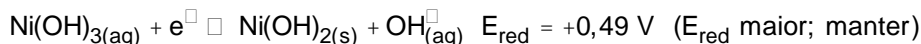
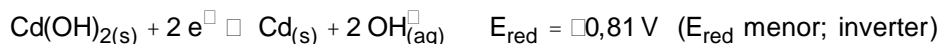
Símbolo do componente de maior massa atômica (M.A. = 59): Co.

Subnível de maior energia do átomo do níquel no estado fundamental: 3d.



**Resposta da questão 27:**

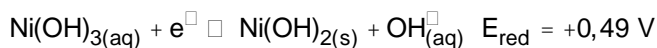
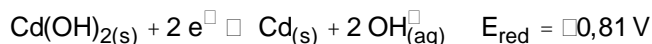
a) Semirreação que ocorre no cátodo:  $\text{Ni(OH)}_{3(\text{aq})} + e^- \rightarrow \text{Ni(OH)}_{2(\text{s})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$ .



b) Espécie que está sofrendo oxidação:  $\text{Cd}_{(\text{s})}$ .



c) Cálculo do valor do potencial dessa bateria:



$$\Delta E = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}}$$

$$\Delta E = +0,49 \text{ V} - (-0,81 \text{ V})$$

$$\Delta E = +1,30 \text{ V}$$

**Resposta da questão 28:**

a) Gás constituído por uma substância simples, ou seja, substância formada por um único tipo de elemento químico: gás oxigênio ou  $\text{O}_2$  ou cilindro I (apenas átomos de oxigênio).

Gás que gera uma solução aquosa ácida em água: gás carbônico ou dióxido de carbono ou  $\text{CO}_2$  ou cilindro IV ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ ).

b) De acordo com o princípio de Avogadro, nas mesmas condições de pressão, volume e temperatura = = = as porcentagens em mol de moléculas de um gás serão iguais às porcentagens em volume.

Primeira proporção:

Segunda proporção:

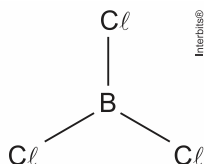
Multiplicando por  
Dividindo por

**Resposta da questão 29:**

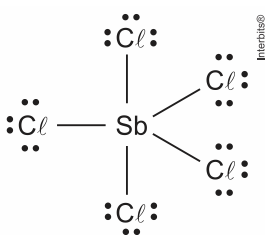
a) A (K – grupo 1), B (B – grupo 13), C (Sb – grupo 15) e D (Fe – grupo 8).

A	B	C	D
KCl	BCl <sub>3</sub>	SbCl <sub>5</sub>	FeCl <sub>3</sub>

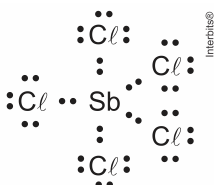
b) A geometria molecular do composto B (BCl<sub>3</sub>) é triangular ou trigonal plana.



c) Estrutura de Lewis para o composto C (SbCl<sub>5</sub>):



Observação: alguns autores representam a estrutura de Lewis como se fosse a fórmula eletrônica de Lewis.



d) O composto A (KCl) dissolvido em água constitui uma mistura homogênea, pois se trata de um cloreto formado por um elemento (potássio) do grupo 1. Cloretos pertencentes ao grupo 1 são solúveis em água.

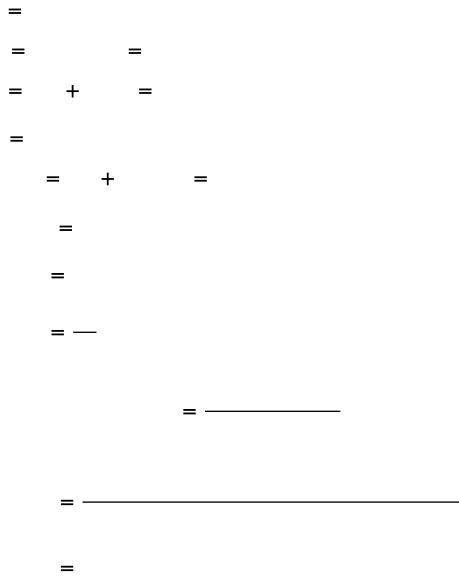
**Resposta da questão 30:**

a) Sistema inicial:  $\underbrace{\text{NaHCO}_3}_{\text{Bicarbonato de sódio}}, \underbrace{\text{CH}_3\text{COOH e H}_2\text{O}}_{\text{Vinagre}}$ .

Quatro elementos químicos presentes no sistema inicial: sódio (Na), carbono (C), hidrogênio (H) e oxigênio (O).

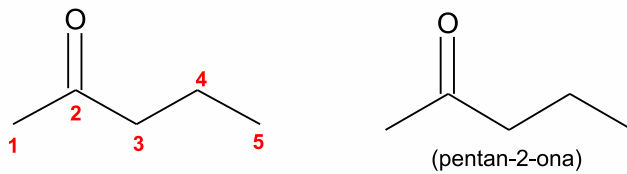
Três substâncias existentes no sistema inicial (desconsiderando aquelas presentes no ar): bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>), ácido acético (CH<sub>3</sub>COOH) e água (H<sub>2</sub>O).

b) Cálculo da massa de gás carbônico produzida na reação:

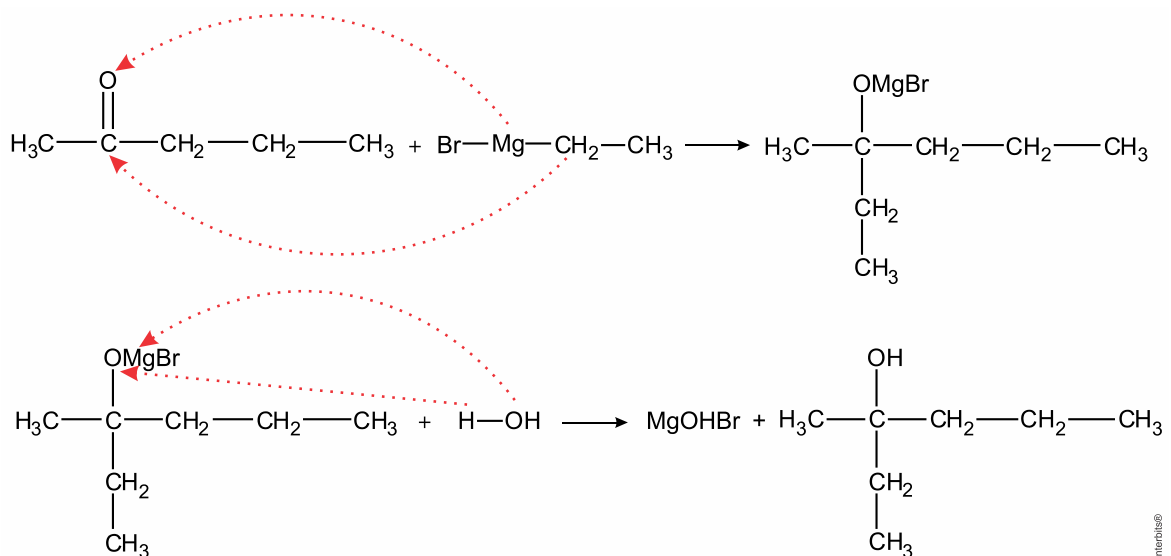


**Resposta da questão 31:**

Fórmula estrutural do reagente oxigenado (pentan-2-ona), empregando a notação em linha de ligação:



A pentan-2-ona reagiu com o brometo de etilmagnésio. Posteriormente, o produto dessa reação foi submetido à hidrólise. Então:



Nome do produto orgânico: 3-metil-hexan-3-ol.

Fórmula química do produto inorgânico: MgOHBr.

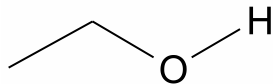
**Resposta da questão 32:**

Óxidos presentes na composição do catalisador:

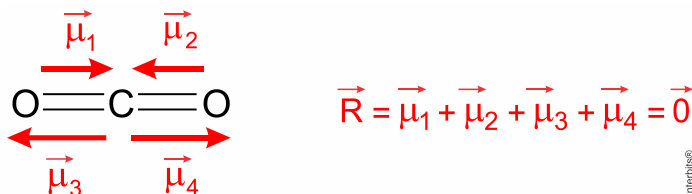
ZnO : óxido de zinco

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : óxido de alumínio

Fórmula estrutural do etanol, empregando a notação em linha de ligação:

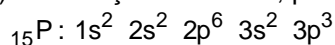


Fórmula molecular do reagente apolar usado nessa síntese:

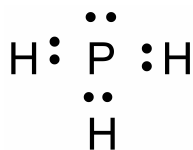


**Resposta da questão 33:**

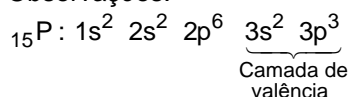
a) Distribuição eletrônica, por subníveis de energia, do átomo de fósforo:



b) Estrutura de Lewis da molécula de fosfina (PH<sub>3</sub>):



Observações:



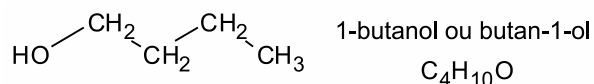
P: estabiliza com oito elétrons de valência (faz três ligações covalentes).

H: estabiliza com dois elétrons de valência (faz uma ligação covalente).

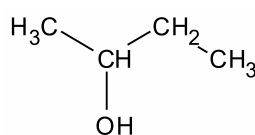
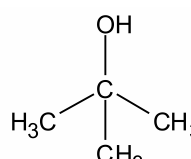
**Resposta da questão 34:**

a) Numa mesma série de homóloga de alcoóis, cuja diferença está na quantidade de grupos CH<sub>2</sub> presentes na molécula, quanto menor a cadeia carbônica, maior a solubilidade em água, pois as interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio serão mais intensas, este é o caso do etanol. Quanto maior a região apolar existente na estrutura, menor será a interação com a água, este é o caso do 1-butanol.

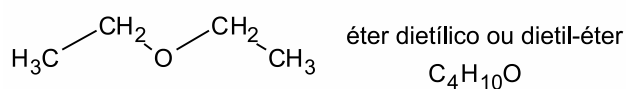
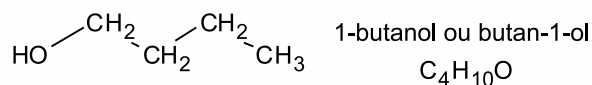
b) Estruturas de dois alcoóis que são isômeros planos do 1-butanol.





Isômero 1	Isômero 2
 <p>butan-2-ol C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O</p>	 <p>2-metil-propan-2-ol ou álcool terc-butílico C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O</p>

c) Fórmulas estruturais dos compostos analisados:



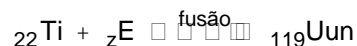
SuperProfessor®

Ponto de ebulição	Nome da substância
34,6 °C	Éter dietílico
117 °C	1-butanol

Na estrutura do 1-butanol está presente o grupo OH que faz ligações de hidrogênio que são interações intermoleculares mais fortes do que as ligações do tipo dipolo-dipolo presentes no éter etílico. Conseqüentemente, a temperatura de ebulição do 1-butanol (117 °C) será mais elevada do que a do éter dietílico (34,6 °C).

**Resposta da questão 35:**

Considerando um experimento de fusão completa entre átomos do titânio-48 e de outro elemento químico ( ${}^A_Z E$ ), resultando no Uun como único produto, vem:



$$22 + Z = 119$$

$$Z = 119 - 22 = 97$$

Número atômico do outro elemento = 97.

Símbolo do outro elemento: Bk.

Determinação da quantidade de nêutrons do titânio-48:

$${}_{22}^{48}\text{Ti}$$

$$\text{Número de nêutrons} = A - Z$$

$$\text{Número de nêutrons} = 48 - 22$$

$$\text{Número de nêutrons} = 26$$

Quanto mais abaixo, no mesmo grupo ou família, maior o número de camadas e, conseqüentemente, maior o raio atômico.

Símbolo do elemento de maior raio atômico pertencente ao mesmo grupo do titânio na tabela de classificação periódica: Rf.

**Resposta da questão 36:**

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Física]**

a) A temperatura de mudança de fase de uma substância pura e cristalina é constante e depende somente da pressão. No caso da água, a temperatura de ebulição aumenta com o aumento de pressão. Na panela de pressão obtêm-se no seu interior pressões maiores do que a pressão ambiente, aumentando a temperatura de ebulição e, portanto, diminuindo o tempo de cozimento em relação ao de em panela comum.

b) Teremos:

Curva	Processo
A	3
B	2
C	1

**Curva A Processo 3**

Com a tampa encaixada conforme recomenda o fabricante, a perda de calor para o meio ambiente é dificultada, fazendo com que a água atinja a temperatura de ebulição mais rapidamente. Devido ao aumento de pressão, a temperatura de ebulição é mais alta, em relação àquela que ocorre à pressão ambiente, como já justificado no item anterior.

**Curva B Processo 2**

Apenas com a tampa apoiada, a perda de calor para o meio ambiente é maior do que no processo 3, levando um tempo maior para que a água atinja a temperatura de ebulição, embora essa temperatura seja menor do que no processo 3, pois ocorre à pressão ambiente.

**Curva C Processo 1**

Deixando a panela aberta, a perda de calor para o meio ambiente é maior que nos outros dois processos, acarretando um tempo maior para que a água atinja a temperatura de ebulição, que é igual à do processo 2, pois também ocorre à pressão ambiente.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]**

a) A principal vantagem do uso de uma panela de pressão está na capacidade de gerar economia no gasto de gás (ou outras fontes de energia) para o cozimento, já que a quando pressões e temperaturas adequadas são atingidas os alimentos sofrem cozimento mais rápido.

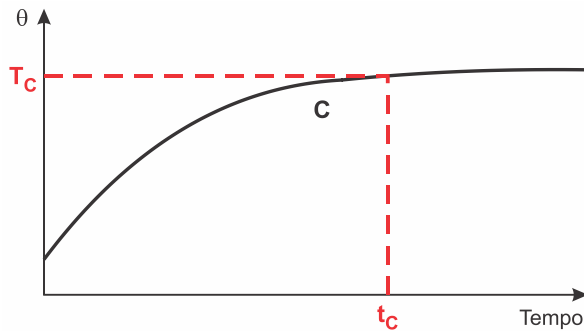
Em comparação ao uso de uma panela comum, na panela de pressão ocorre elevação na quantidade de choques entre as moléculas de vapor de água que fazem parte do sistema e a consequente aceleração do processo de cozimento.

b) Correlação dos processos 1, 2 e 3 com as correspondentes curvas A, B ou C:

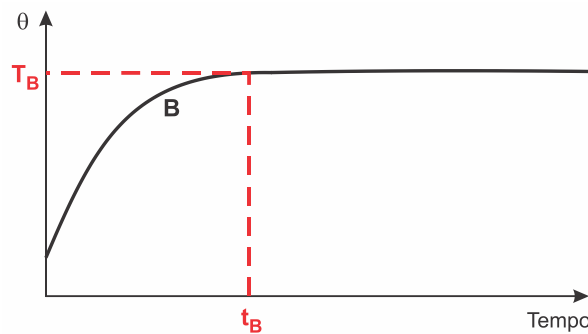
Curva	Processo
A	3
B	2
C	1

1. Curva C. Deixar a panela aberta, sem tampa; ligar o fogo e aquecer a água: neste caso

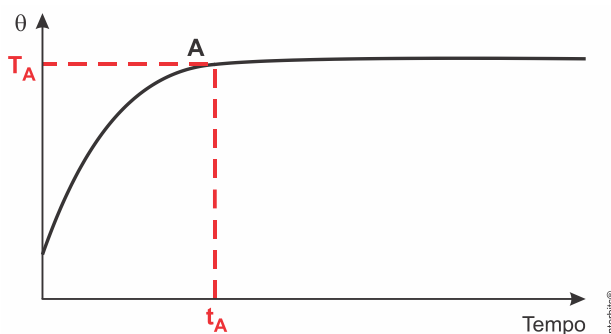
ocorrerá perda de massa de água na forma de vapor para o meio quando a pressão interna da panela se igualar à externa e demorará mais tempo para que a temperatura necessária para o cozimento seja atingida.



2. Curva B. Fechar a panela apenas apoiando a tampa na sua parte superior; ligar o fogo e aquecer a água: ocorrerá menor perda de massa de vapor de água para o meio e diminuirá o tempo necessário para que a temperatura necessária para o cozimento seja atingida em relação à panela aberta.



3. Curva A. Fechar a panela encaixando a tampa conforme recomendado pelo fabricante; ligar o fogo e aquecer a água: a pressão interna aumentará, a perda de massa de vapor de água será menor e ocorrerá pela válvula de controle, consequentemente, a elevação da temperatura interna favorecerá o cozimento mais rápido dos alimentos, ou seja, a temperatura necessária para o cozimento dos alimentos será atingida num intervalo de tempo menor.



**Resposta da questão 37:**

- a) Para amenizar o problema gerado pelo aumento do preço do petróleo na produção de combustíveis poderiam ser apresentadas várias possibilidades.

Energia eólica

Vantagem: fonte não poluente.

Desvantagens: dependência de regiões específicas para a captação de vento.

Energia solar

Vantagem: fonte não poluente.

Desvantagens: custo elevado comparativamente aos derivados do petróleo.

Etanol

Vantagens: combustível renovável.

Desvantagens: utilização de grandes áreas de cultivo.

Biocombustíveis

Vantagem: reaproveitamento de resíduos e óleos vegetais.

Desvantagens: custo elevado, comparativamente aos derivados do petróleo, falta de pontos de coleta de matéria prima.

b) Vantagens: armazenamento mais higiênico dos detritos, maior rapidez na coleta, descarte e transporte.

Desvantagens: acúmulo de plásticos muito pouco degradáveis no meio ambiente, aumento da quantidade de “plásticos” nos aterros sanitários.

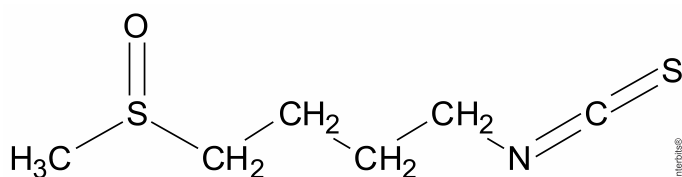
**Resposta da questão 38:**

1º.) De acordo com o texto o raio atômico do cálcio (174 pm) é maior do que o raio atômico do ferro (125 pm). O cálcio e o ferro estão localizados no mesmo período da classificação periódica (quarto período ou quarta linha), ou seja, apresentam o mesmo número de camadas.

Quanto maior o raio, maior a facilidade em perder dois elétrons da camada de valência.

Conclusão: o cálcio tem maior facilidade em formar cátion bivalente.

2º.) Fórmula molecular do sulforafano:  $C_6H_{11}NOS_2$ .



Lactucina:  $C_{15}H_{16}O_5$ .



Conclusão: 1 mol de lactucina tem 276,0 g.

**Resposta da questão 39:**

a) Distribuição eletrônica do cátion de cálcio ( $Ca^{2+}$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ .

${}_{20}Ca : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

${}_{20}Ca^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  (2 elétrons a menos)

b) Nome do composto  $CaCO_3$  : carbonato de cálcio.

+

Nome do composto  $Na_2CO_3$  : carbonato de sódio.

+ +

**Resposta da questão 40:**

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Inglês]**

- a) Os microplásticos podem liberar substâncias químicas como plastificantes e retardantes de chamas na água.
- b) O produto é escrito como “a solução prática mais eficiente contra a poluição por microplásticos por meio da lavagem. Ele reduz a perda de fibras e protege suas roupas. Ele filtra as poucas fibras que realmente se quebram e é um lembrete para mudarmos nosso ritual de lavagem de roupas”.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]**

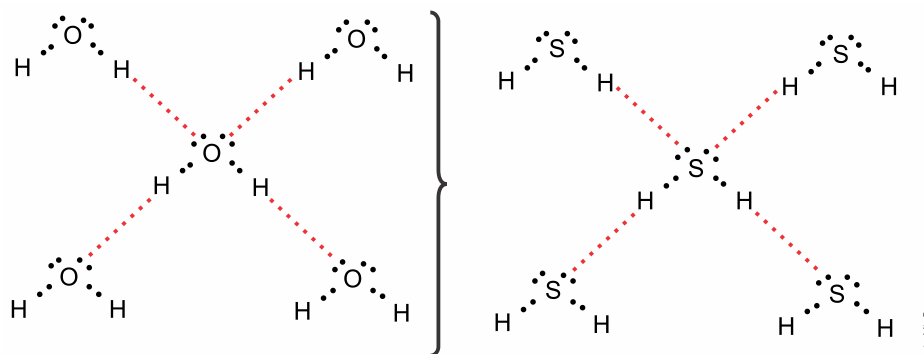
- a) O tamanho dos microplásticos pode variar entre 1 mm e 5 mm. De acordo com o texto A, uma consequência indireta dos microplásticos para a poluição é a liberação de plastificantes e retardantes de chama na água.

Quimicamente quanto maior for a temperatura e a incidência de luz no meio poluído, maior será a velocidade de decomposição de polímeros formadores dos microplásticos com consequente liberação de partículas no meio ambiente.

- b) Parcialmente, pois as fibras de microplásticos, derivadas de lavagem roupas, não são a única fonte de poluição deste tipo. Milhares de toneladas de plásticos que sofrem decomposição e conseqüentemente liberam microplásticos são despejadas no meio ambiente diariamente gerando grande perigo a médio e longo prazo.

**Resposta da questão 41:**

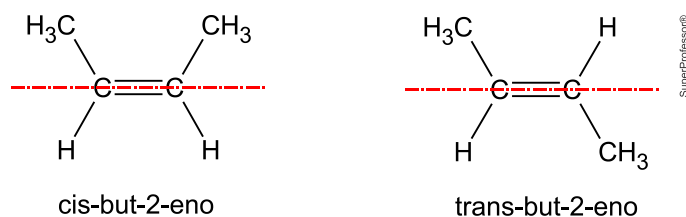
- a) Representação das interações intermoleculares do sulfeto de hidrogênio ( $H_2S$ ), semelhantes às interações intermoleculares da água ( $H_2O$ ):



- b) Nome dado à interação: dipolo permanente ou dipolo-dipolo.

**Resposta da questão 42:**

Hidrocarbonetos com a fórmula  $C_4H_8$  que possuem isomeria geométrica cis-trans:



**Resposta da questão 43:**

a) Propriedades: condutividade elétrica no estado líquido e condutividade elétrica em solução aquosa.

De acordo com a tabela, a substância 3 não apresenta condutividade elétrica no estado líquido e em solução aquosa, logo se pode concluir a existência de ligações covalentes entre seus átomos.

Observação teórica:

	Estado físico a 25°C	Condutividade elétrica no estado líquido	Condutividade elétrica em solução aquosa	Cor perante solução de fenolftaleína	Grau de ionização
1	Sólido	Conduz (composto iônico)	Conduz (formação de íons)	Rosa (base forte)	95% (NaOH)
2	Gasoso	Não conduz (composto molecular)	Conduz (formação de íons)	Incolor (ácido forte)	92% (HCl)
3	Líquido	Não conduz (composto molecular)	Não conduz (composto molecular)	Incolor (álcool)	10 <sup>-5</sup> % (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O)
4	Gasoso	Não conduz (composto molecular)	Conduz (formação íons)	Rosa (base fraca)	1% (NH <sub>3</sub> )

b) Eletrólitos fortes: 1 e 2.

Eletrólitos fortes apresentam elevado grau de ionização ou dissociação iônica

Substância 1: grau de ionização de 95%.

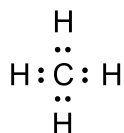
Substância 2: grau de ionização de 92%.

**Resposta da questão 44:**

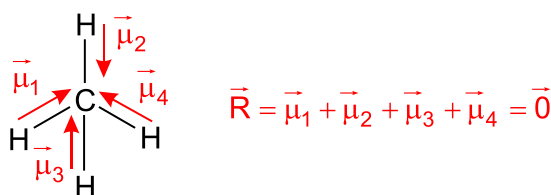
a) Representação da molécula de metano (CH<sub>4</sub>) através do modelo de Lewis:

Carbono (C): pertence ao Grupo 14 (ou família IVA) da Tabela Periódica, tem quatro elétrons de valência e faz quatro ligações covalentes.

Hidrogênio (H): pertence ao Grupo 1 (está acima da família IA) da Tabela Periódica, tem um elétron de valência e faz uma ligação covalente.

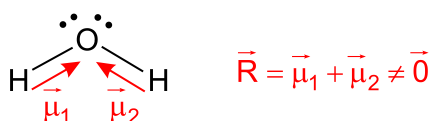


b) O metano (CH<sub>4</sub>) é uma molécula tetraédrica e apolar.



Geometria tetraédrica

A água (H<sub>2</sub>O) é uma molécula angular e polar.



Geometria angular

SuperProfessor®

Como o metano e a água apresentam polaridades opostas, o metano possui baixa solubilidade em água.

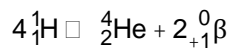
**Resposta da questão 45:**

a) A partir da equação  $4\text{}^1_1\text{H} \square \text{}^4_2\text{He} + 2\text{}^0_{-1}\text{Z}$ , vem:

$$\begin{aligned}
 & + \\
 & = + \\
 & = \text{---} = \\
 & = \\
 & = + \\
 & = \text{---} = \\
 & = \\
 & + \quad +
 \end{aligned}$$

Número atômico de Z é igual a 1.

Número de massa de Z é igual a 0.



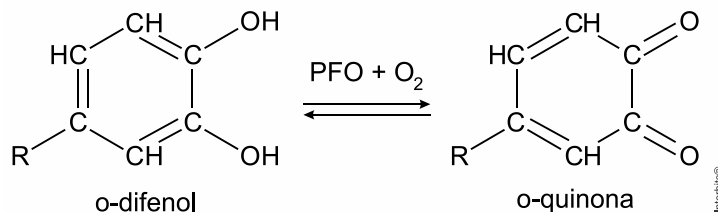
b) De acordo com o texto, a fusão nuclear pode ser realizada a partir da colisão entre núcleos de deutério ( $\text{}^2_1\text{H}$ ) e trítio ( $\text{}^3_1\text{H}$ ), formando hélio-4 e emitindo uma partícula nuclear. Então:



**Resposta da questão 46:**

a) A batata dentro do copo com água não entra em contato com o gás oxigênio ( $\text{O}_2$ ) presente no ar, por isso, na presença da polifenoloxidase (PFO), o equilíbrio entre o o-difenol e a o-quinona não desloca para a direita e, conseqüentemente, não se observa mudança significativa de cor.

b) A batata fora do copo com água entra em contato com o gás oxigênio ( $\text{O}_2$ ) presente no ar, por isso, na presença da polifenoloxidase (PFO), o equilíbrio entre o o-difenol e a o-quinona desloca para a direita e, conseqüentemente, se observa mudança de cor devido à formação de melanina.



**Resposta da questão 47:**

a) De acordo com o texto, o elemento fósforo apresenta um único isótopo natural, com 16 nêutrons em seu núcleo.

$$\begin{aligned}
 & = \quad = \\
 & = + = + \quad =
 \end{aligned}$$

Símbolo do isótopo natural do fósforo:  ${}^{31}_{15}\text{P}$ .

Cálculo da porcentagem de fósforo radioativo:

Tempo de meia-vida do fósforo-32 = 14 dias.

= =

Porcentagem = 12,5%.

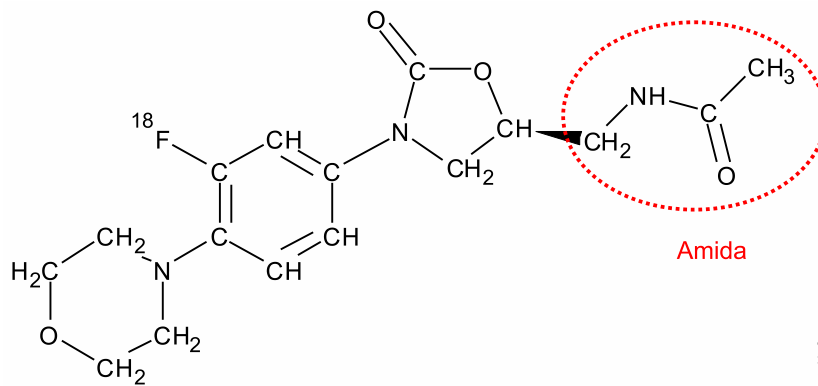
b) De acordo com o texto do enunciado, o fósforo-32 é obtido pela reação nuclear de um nêutron ( ${}^1_0\text{n}$ ) com o  ${}^{32}_{16}\text{S}$ . Então:

+ +  
+ = + = =  
+ = + = =  
+ +

Nome do elemento produzido nessa reação, além do fósforo: Hidrogênio.

**Resposta da questão 48:**

a) Nome da função orgânica à qual pertence o grupo funcional circundado na figura da molécula da linezolida: amida.



O radioisótopo foi produzido em um acelerador de partículas na forma de fluoreto de potássio (KF) e foi posteriormente empregado na síntese da molécula do antibiótico.

+

=

b) De acordo com o gráfico:

(/ ) (/ )

(/ ) =

(/ ) = \_\_\_\_\_

(/ ) =



Equação de decaimento radioativo:

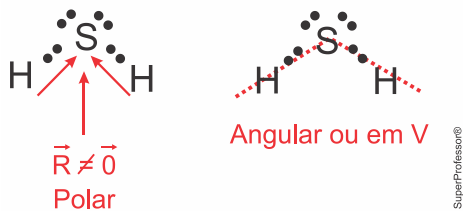
$$\begin{aligned}
 & + \quad + \quad + \\
 = & + \quad + \\
 = & \\
 = & + \quad + \quad + \\
 = & \quad = \\
 & + \quad + \quad +
 \end{aligned}$$

**Resposta da questão 49:**

- a) Geometria molecular do sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S): angular ou em V.  
Classificação quanto à polaridade: molécula polar.

H (grupo 1): 1 elétron de valência.  
S (grupo 16 ou família VIA): 6 elétrons de valência.

Observação: Eletronegatividade do enxofre (S) > Eletronegatividade do hidrogênio (H) de acordo com as tabelas de Pauling e Mulliken.



- b) Cálculo da quantidade em mols de sulfeto de ferro (II):

$$\begin{aligned}
 & = \quad + \quad = \\
 & = \\
 & \quad = \quad = \\
 & = \quad = \quad \text{---} \\
 & = \\
 & = \quad \text{---} \quad = \\
 & = \\
 & = \\
 & \quad = \\
 & = \quad \text{---} \quad = \\
 & \quad + \quad \quad + \\
 & \quad \text{---} \\
 & \quad \text{---} \\
 & = \quad =
 \end{aligned}$$

**Resposta da questão 50:**

a) A seguir, dois impactos ambientais relacionados à química das queimadas na Amazônia Legal dos últimos anos.

- 1) Liberação de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e de monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ) para a atmosfera, que são gases poluentes liberados a partir da combustão da matéria orgânica.
- 2) Alteração do pH do solo.

b) Em escala global pode-se dizer que, num curto período de tempo, o efeito estufa é agravado com a liberação de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) devido à absorção de radiação solar.

**Resposta da questão 51:**

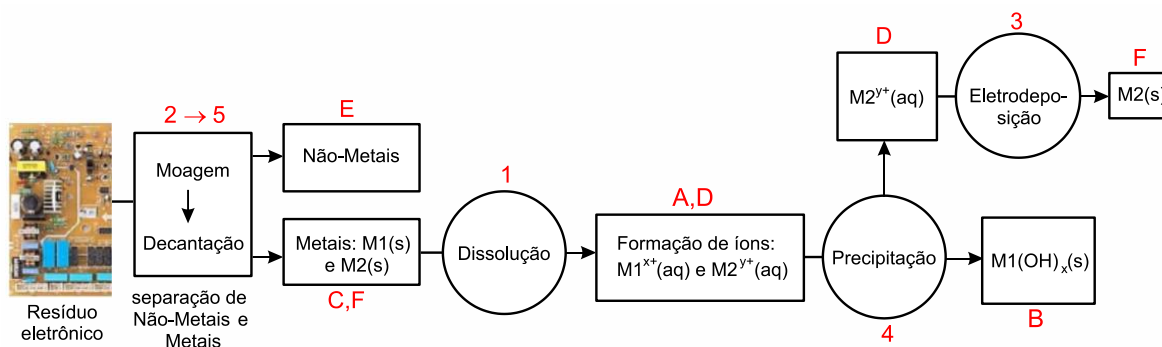
a) Cartoon A: reduzir.

A redução no intervalo de lançamento de novos modelos celulares pode atrasar a “chegada” do aparelho ao lixão, conforme mostra o cartoon A.

Cartoon B: evitar.

Deve-se evitar o descarte de poluentes, esgoto e materiais diversos em córregos para que não ocorra o que é mostrado no cartoon B.

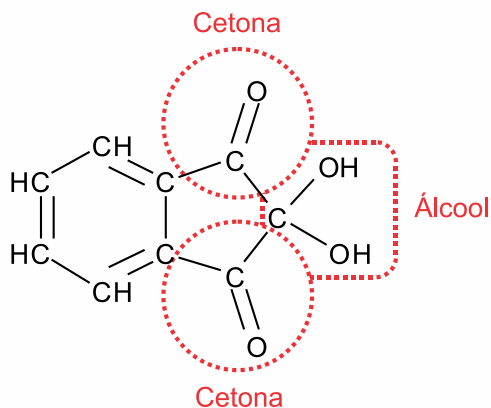
b) Fluxograma:



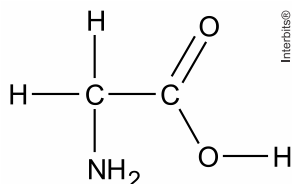
**Resposta da questão 52:**

a) Funções orgânicas presentes em uma molécula de ninidrina: cetona e álcool.

Observação: está presente o grupo gem-diol ou diol geminal (subclasse dos dióis) que são uma classe especial dos alcoóis.



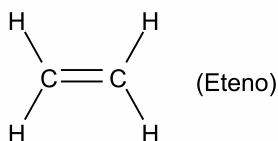
b) Representação da fórmula estrutural do aminoácido mais simples:



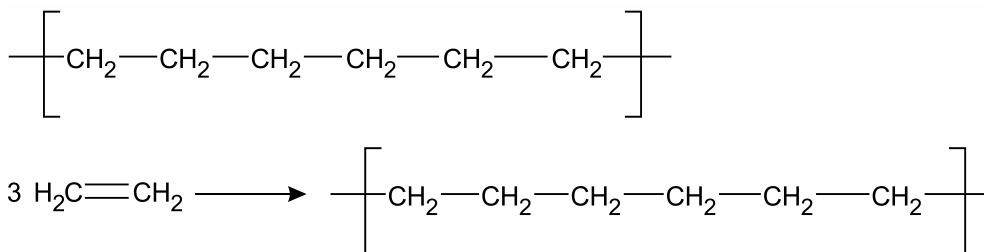
Dos alimentos testados aquele que possui substâncias que, por hidrólise, darão positivo para o teste com ninidrina, ou seja, reagirão com aminoácidos é a gelatina (alimento rico em proteínas).

**Resposta da questão 53:**

a) Fórmula estrutural do monômero do polietileno:



Produto de polimerização com três unidades repetitivas do Eteno:



Nome dessa reação de polimerização: adição.

b) Quanto maior a linearidade da cadeia de um polímero, maior a força de atração entre suas cadeias e, conseqüentemente, maior a sua densidade.

Percebe-se pelas figuras fornecidas que o PEAD (polietileno de alta densidade) apresenta maior linearidade, portanto é mais rígido.

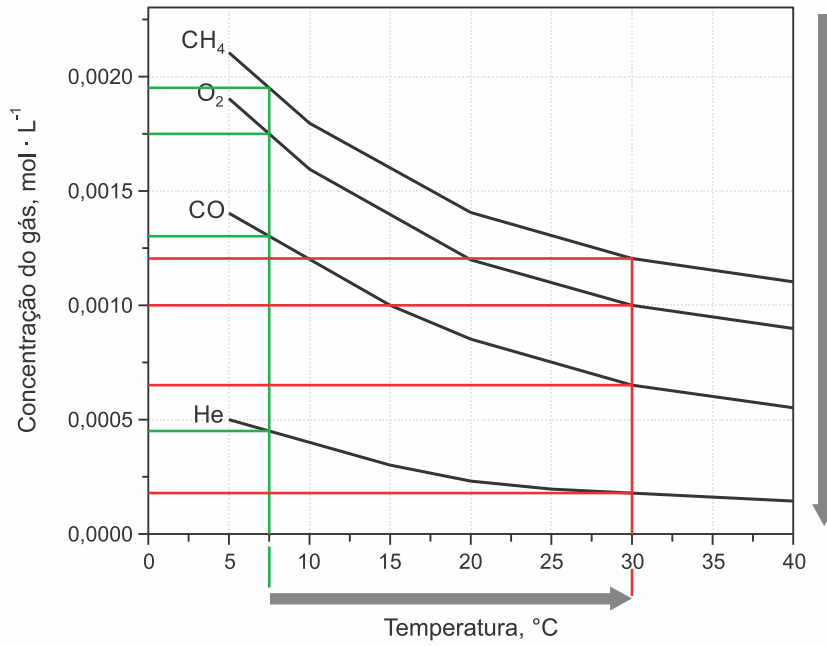
c) O polietileno de baixa densidade (PEBD) tem maior transparência.

Pode-se considerar que os polímeros consistem de regiões cristalinas e de regiões amorfas em quantidades relativas. O grau de cristalinidade do polímero depende da estrutura da cadeia polimérica, de sua massa molar e, até certo ponto, do tratamento físico a que foi submetido.

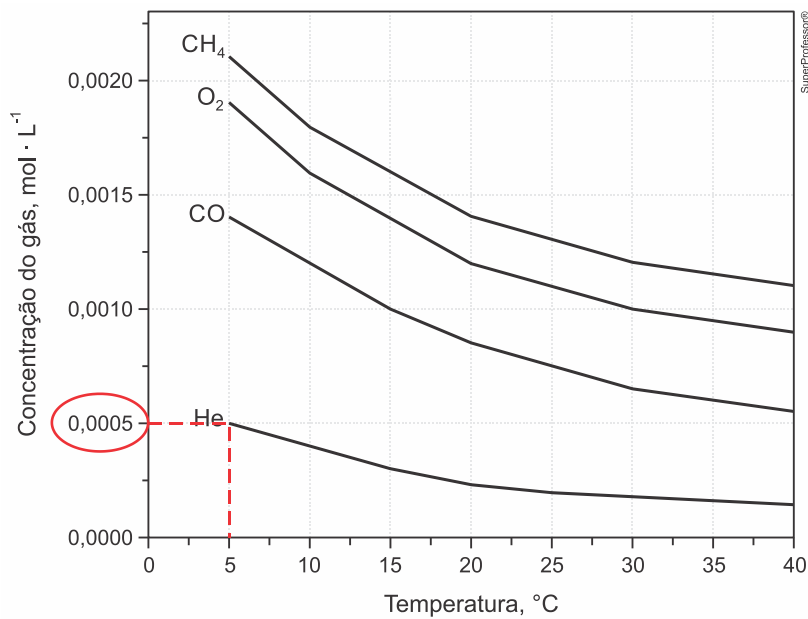
A transparência e opacidade de um polímero advém do fato deles apresentarem ou não inclusões, buracos ou superfícies internas (cristalitos, esferulitos), que possuam as propriedades adequadas para dispersar a luz.

**Resposta da questão 54:**

a) Conforme se observa no gráfico, a tendência da solubilidade de todos os gases com o aumento da temperatura é diminuir.



b) De acordo com o gráfico, a concentração de gás hélio a 5 °C é de 0,005 mol/L.



Então:

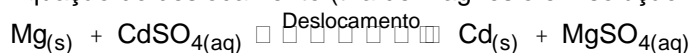
= =  
=  
=  
=  
=  
=  
=

**Resposta da questão 55:**

a) Fórmula do sal sulfato de cádmio (II):  $\text{CdSO}_4$ .

+

Equação do deslocamento (tira de magnésio em solução de sulfato de cádmio):



b) Sim (o potássio sólido pode ser usado ao invés da tira de magnésio).

Justificativa: de acordo com a fila de reatividade o potássio (K) é mais reativo do que o magnésio (Mg).

c) De acordo com a fila de reatividade fornecida no texto do enunciado, o zinco apresenta maior potencial de oxidação do que o cádmio (ou menor potencial de redução do que o cádmio), logo o zinco oxida e o cádmio reduz.



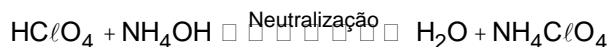
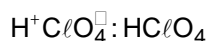
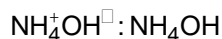
d) Não (o metal Níquel não poderia ser usado para proteger uma peça de Ferro).

Justificativa: o metal de sacrifício deve apresentar maior potencial de oxidação (ou menor de redução) do que o ferro. De acordo com a fila de reatividade, o níquel apresenta menor potencial de oxidação do que o ferro, logo não pode protegê-lo.

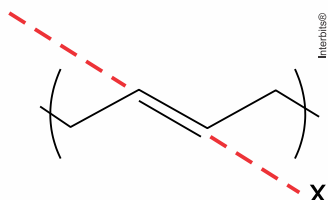
### Resposta da questão 56:

a) Fórmula química do ácido:  $\text{HClO}_4$ .

Fórmula química da base:  $\text{NH}_4\text{OH}$ .



b) De acordo com o enunciado da questão 60% da estrutura corresponde à forma trans, ou seja, a estrutura x.



Tipo de ligação que une cada um dos monômeros do polibutadieno hidroxilado: covalente.

## Resumo das questões selecionadas nesta atividade

---

Data de elaboração: 06/12/2022 às 09:05

Nome do arquivo: Fuvest 2FAse

---

### Legenda:

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

Q/prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1.....	175664	..... Média	..... Química	..... Unesp/2018	..... Analítica
2.....	175693	..... Média	..... Química	..... Unifesp/2018	..... Analítica
3.....	176650	..... Média	..... Química	..... Uerj/2018	..... Analítica
4.....	176647	..... Média	..... Química	..... Uerj/2018	..... Analítica
5.....	184861	..... Média	..... Química	..... Unifesp/2019	..... Analítica
6.....	179794	..... Média	..... Química	..... Unesp/2018	..... Analítica
7.....	185537	..... Média	..... Química	..... Ufpr/2019	..... Analítica
8.....	187470	..... Média	..... Química	..... Ufjf-pism 1/2019	..... Analítica
9.....	176649	..... Média	..... Química	..... Uerj/2018	..... Analítica
10.....	175690	..... Média	..... Química	..... Unifesp/2018	..... Analítica
11.....	175689	..... Média	..... Química	..... Unifesp/2018	..... Analítica
12.....	190788	..... Média	..... Química	..... Famema/2020	..... Analítica
13.....	184747	..... Média	..... Química	..... Uerj/2019	..... Analítica
14.....	190787	..... Média	..... Química	..... Famema/2020	..... Analítica
15.....	175692	..... Média	..... Química	..... Unifesp/2018	..... Analítica
16.....	198581	..... Média	..... Química	..... Famerp/2021	..... Analítica
17.....	184749	..... Média	..... Química	..... Uerj/2019	..... Analítica
18.....	187495	..... Média	..... Química	..... Ufjf-pism 1/2018	..... Analítica
19.....	199186	..... Média	..... Química	..... Fmj/2021	..... Analítica
20.....	190631	..... Média	..... Química	..... Fuvest/2020	..... Analítica
21.....	197084	..... Média	..... Química	..... Fmp/2021	..... Analítica
22.....	185933	..... Média	..... Química	..... Ita/2019	..... Analítica
23.....	198586	..... Média	..... Química	..... Famerp/2021	..... Analítica

24.....	187991	.....	Média	.....	Química	.....	Famema/2018	.....	Analítica
25.....	186380	.....	Média	.....	Química	.....	Ufu/2019	.....	Analítica
26.....	184744	.....	Média	.....	Química	.....	Uerj/2019	.....	Analítica
27.....	199265	.....	Média	.....	Química	.....	Ufjf-pism 3/2021	.....	Analítica
28.....	191305	.....	Média	.....	Química	.....	Unifesp/2020	.....	Analítica
29.....	187494	.....	Média	.....	Química	.....	Ufjf-pism 1/2018	.....	Analítica
30.....	188491	.....	Média	.....	Química	.....	Famerp/2019	.....	Analítica
31.....	184752	.....	Média	.....	Química	.....	Uerj/2019	.....	Analítica
32.....	184745	.....	Média	.....	Química	.....	Uerj/2019	.....	Analítica
33.....	201195	.....	Média	.....	Química	.....	Ufjf-pism 1/2021	.....	Analítica
34.....	205273	.....	Média	.....	Química	.....	Fuvest/2022	.....	Analítica
35.....	184746	.....	Média	.....	Química	.....	Uerj/2019	.....	Analítica
36.....	197581	.....	Média	.....	Física	.....	Unicamp/2021	.....	Analítica
37.....	191267	.....	Média	.....	Química	.....	Unicamp/2020	.....	Analítica
38.....	178646	.....	Média	.....	Química	.....	Ebmsp/2018	.....	Analítica
39.....	208441	.....	Média	.....	Química	.....	Ufjf-pism 1/2022	.....	Analítica
40.....	197512	.....	Média	.....	Inglês	.....	Unicamp/2021	.....	Analítica
41.....	201196	.....	Média	.....	Química	.....	Ufjf-pism 1/2021	.....	Analítica
42.....	208647	.....	Média	.....	Química	.....	Ufjf-pism 3/2022	.....	Analítica
43.....	204543	.....	Média	.....	Química	.....	Fmj/2022	.....	Analítica
44.....	208440	.....	Média	.....	Química	.....	Ufjf-pism 1/2022	.....	Analítica
45.....	199185	.....	Média	.....	Química	.....	Fmj/2021	.....	Analítica
46.....	180237	.....	Média	.....	Química	.....	Ufu/2018	.....	Analítica
47.....	204547	.....	Média	.....	Química	.....	Fmj/2022	.....	Analítica
48.....	202064	.....	Média	.....	Química	.....	Fcmscsp/2021	.....	Analítica
49.....	203513	.....	Média	.....	Química	.....	Fcmscsp/2022	.....	Analítica
50.....	201503	.....	Média	.....	Química	.....	Ufu/2020	.....	Analítica
51.....	205128	.....	Média	.....	Química	.....	Unicamp/2022	.....	Analítica
52.....	199671	.....	Média	.....	Química	.....	Fmj/2020	.....	Analítica
53.....	198489	.....	Média	.....	Química	.....	Ita/2021	.....	Analítica

- 54.....208489 ..... Média ..... Química ..... Ufjf-pism 2/2022 .....Analítica
- 55.....206687 ..... Média ..... Química ..... Fcmmg/2022.....Analítica
- 56.....199670 ..... Média ..... Química ..... Fmj/2020.....Analítica