



FUNDAÇÃO ANTONIO E HELENA ZERRENER
INSTITUIÇÃO NACIONAL DE BENEFICÊNCIA



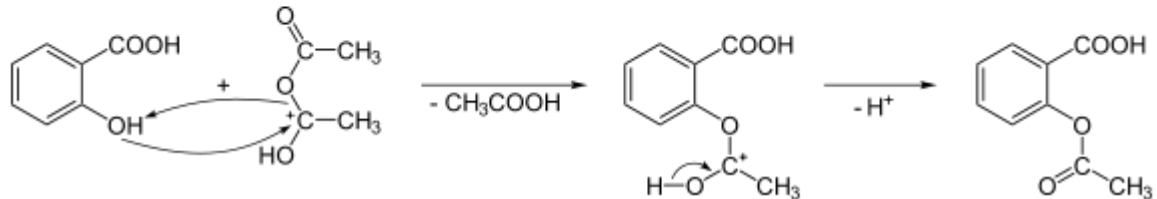
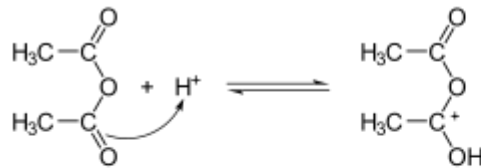
REVISÃO ENEM 2013

CIÊNCIAS DA NATUREZA

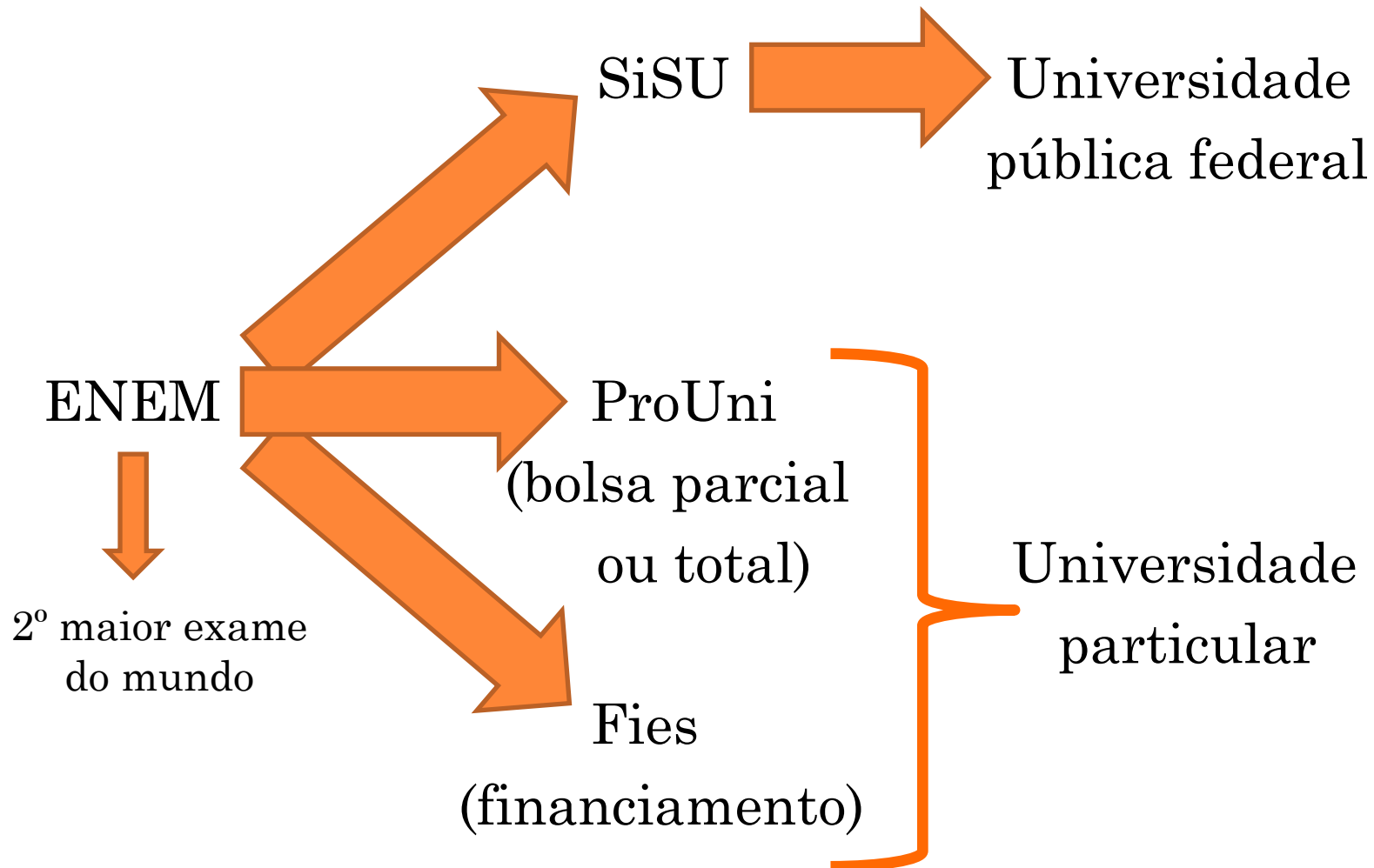
QUÍMICA

2ª e 3ª séries

Prof. Ricardo Honda




POR QUE FAZER O ENEM?



NÚMERO DE INSCRITOS NO ENEM POR ANO

Ano	Nº de inscritos
2013	7.834.024
2012	6.497.466
2011	6.221.697
2010	4.611.441
2009	4.576.126
2008	4.018.070
2007	3.568.592
2006	3.742.827

Ano	Nº de inscritos
2005	3.004.491
2004	1.552.316
2003	1.882.393
2002	1.829.170
2001	1.624.131
2000	390.180
1999	346.953
1998	157.221



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE SÃO PAULO QUE ADOTAM O ENEM NO PROCESSO SELETIVO

- Universidade Federal do ABC (UFABC): todas as vagas pelo ENEM/SiSU.
- Universidade Federal de São Carlos (UFSCar): todas as vagas pelo ENEM/SiSU.
- Instituto Federal de São Paulo (IFSP): todas as 2.600 vagas pelo ENEM/SiSU.
- Universidade Federal de São Paulo (Unifesp): usa o ENEM como 1ª fase do vestibular para alguns cursos, e o SiSU para outros.
- Universidade Estadual de Campinas (Unicamp): ENEM 2012 ou 2013 pode representar 20% da pontuação da 1ª fase.
- Universidade Estadual Paulista (Unesp): ENEM 2013 pode representar 20% da pontuação da 1ª fase.



PROUNI

O Programa Universidade para Todos - **Prouni** tem com o finalidade a **concessão de bolsas de estudo integrais e parciais em cursos de graduação e sequenciais de formação específica, em instituições privadas de educação superior.** Criado pelo Governo Federal em 2004 e institucionalizado pela Lei nº 11.096, em 13 de janeiro de 2005, oferece, em contrapartida, isenção de alguns tributos àquelas instituições de ensino que aderem ao Programa.

Dirigido aos estudantes egressos do ensino médio da rede pública ou **da rede particular na condição de bolsistas integrais, com renda per capita familiar máxima de três salários mínimos,** e a professores da rede pública de ensino no efetivo exercício do magistério da educação básica para os cursos de licenciatura, o Prouni conta com um sistema de seleção informatizado e impessoal, que confere transparência e segurança ao processo. **Os candidatos são selecionados pelas notas obtidas no Enem** - Exame Nacional do Ensino Médio – o que permite valorizar o mérito dos estudantes com melhor desempenho acadêmico.



FACULDADES PARTICULARES DE SÃO PAULO QUE ACEITAM O PROUNI (DADOS DE 2012)

Nome da IES	Nº bolsas
Universidade São Judas Tadeu (USJT)	7.350
Universidade Paulista (UNIP)	5.613
Universidade Nove de Julho (UniNove)	2.003
Universidade do Grande ABC (UniABC)	1.558
Universidade Ibirapuera (UNIb)	1.558
Universidade de Franca (UniFran)	1.439
Universidade Metodista de São Paulo	1.092
Universidade de Santo Amaro (Unisa)	993
Universidade Anhembi Morumbi	860
Universidade Cidade de São Paulo (UNICID)	662
Universidade Metodista de Piracicaba	660
Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Camp)	654
Universidade Cruzeiro do Sul (Unicsul)	549
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)	517

FACULDADES PARTICULARES DE SÃO PAULO QUE ACEITAM O PROUNI (DADOS DE 2012)

Nome da IES	Nº bolsas
Universidade Bandeirante de São Paulo (Uniban)	477
Universidade Camilo Castelo Branco (Unicastelo)	410
Universidade Presbiteriana Mackenzie	394
Universidade São Francisco (USF)	366
Universidade do Oeste Paulista (Unoeste)	338
Universidade de Mogi das Cruzes (UMC)	334
Universidade do Vale do Paraíba (Univap)	307
Universidade Santa Cecília (UNISANTA)	257
Universidade de Sorocaba (Uniso)	244
Universidade Católica de Santos (UniSantos)	221
Universidade de Ribeirão Preto (Unaerp)	173
Universidade do Sagrado Coração (USC)	160
Universidade de Marília (UNIMAR)	111
Universidade Braz Cubas (UBC)	66

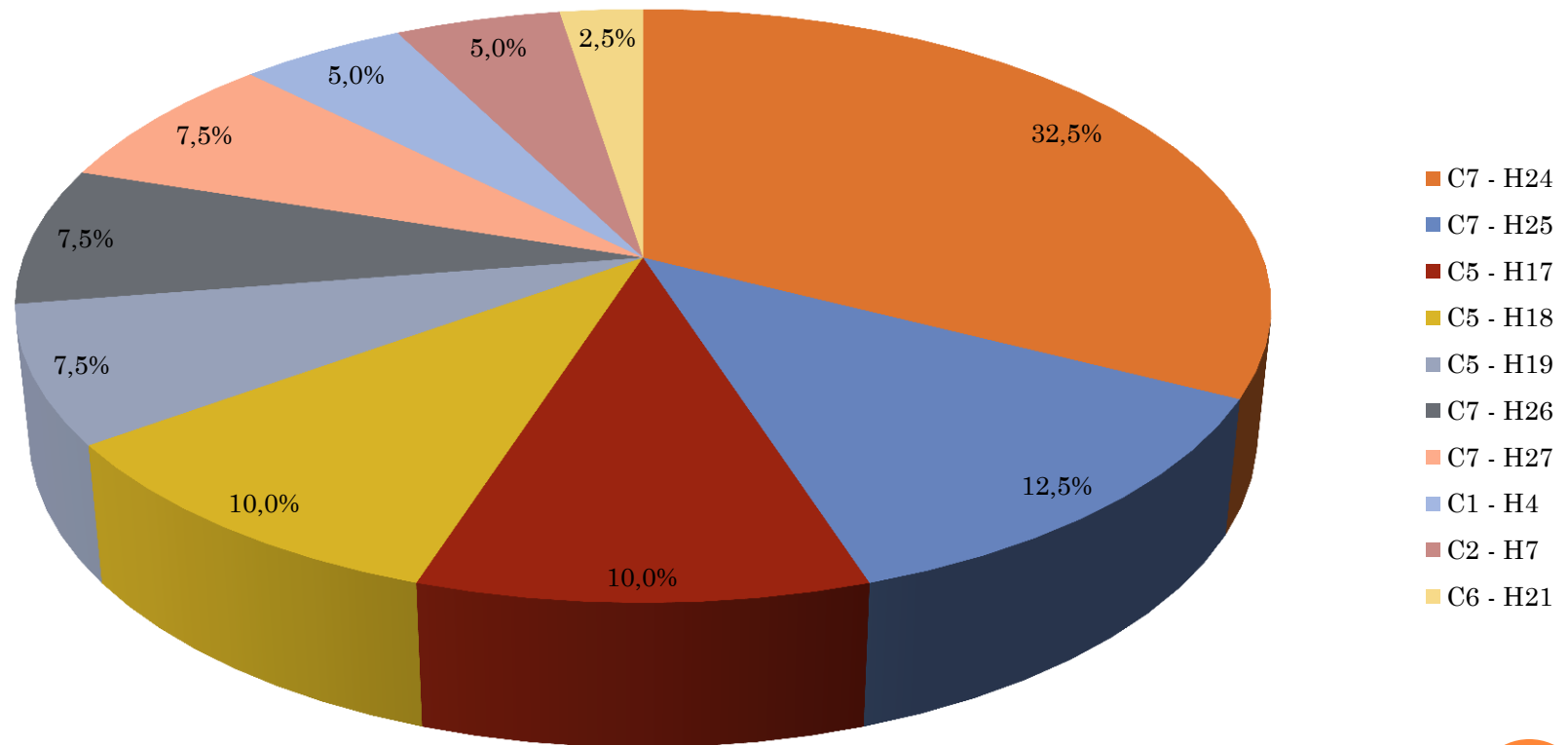
CONTEÚDOS DE QUÍMICA MAIS COBRADOS NO NOVO ENEM (2009 -)

Nº DE QUESTÕES	CONTEÚDO
18	MEIO AMBIENTE
8	FORÇAS INTERMOLECULARES
	REAÇÕES QUÍMICAS
7	CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS
	COMBUSTÍVEIS
6	ELETROQUÍMICA
	ESTUDO DAS SOLUÇÕES
5	EQUILÍBRIO QUÍMICO
	pH
	RECONHECIMENTO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS
4	TERMOQUÍMICA
3	DENSIDADE
	SEPARAÇÃO DE MISTURAS

Nº DE QUESTÕES	CONTEÚDO
3	PROPRIEDADES COLIGATIVAS
	PROPRIEDADES FÍSICAS
	REAÇÕES ORGÂNICAS
2	LIXO
	RADIOATIVIDADE
1	RELAÇÕES ENTRE MOL, MASSA E NÚMERO DE PARTÍCULAS
	COEFICIENTE DE SOLUBILIDADE
	TITULAÇÃO ÁCIDO BASE
	CINÉTICA QUÍMICA
	ESTRUTURA ATÔMICA
	ISOMERIA
	POLÍMEROS
	PROPRIEDADES PERIÓDICAS



COMPETÊNCIAS E HABILIDADES MAIS COBRADAS NAS QUESTÕES DE QUÍMICA NO NOVO ENEM (2009 -)

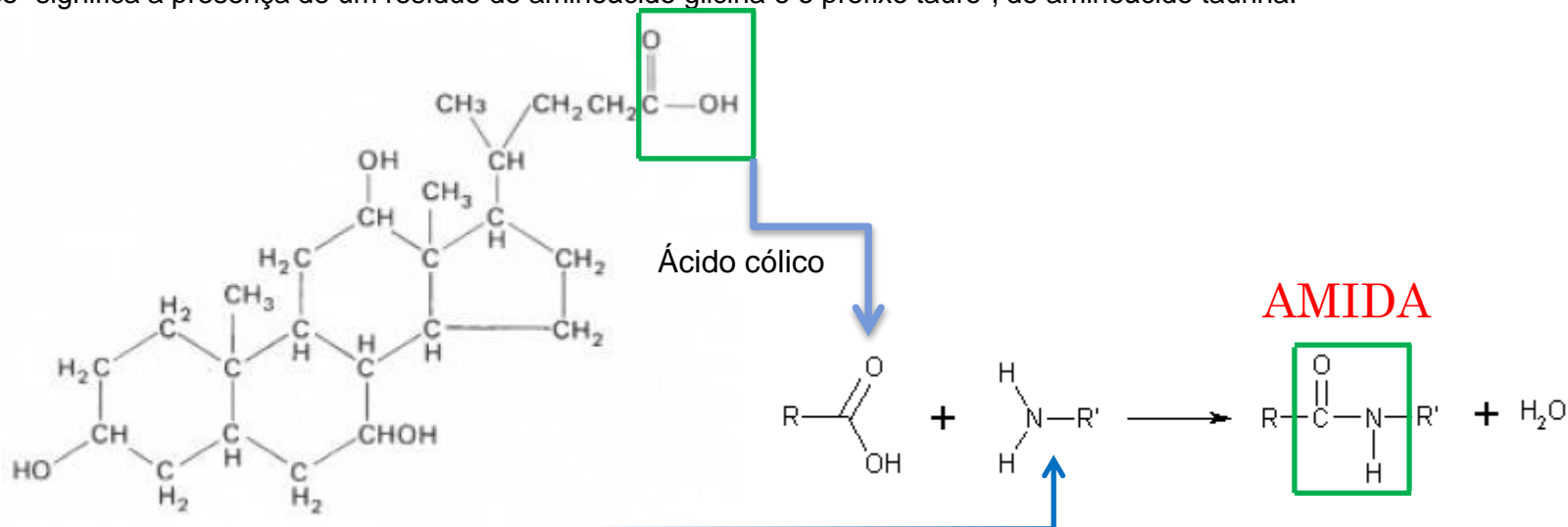


ENEM 2011

COMPETÊNCIA DE ÁREA 7: APROPRIAR-SE DE CONHECIMENTOS DA QUÍMICA PARA, EM SITUAÇÕES PROBLEMA, INTERPRETAR, AVALIAR OU PLANEJAR INTERVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

HABILIDADE 24: UTILIZAR CÓDIGOS E NOMENCLATURA DA QUÍMICA PARA CARACTERIZAR MATERIAIS, SUBSTÂNCIAS OU TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS.

A bile é produzida pelo fígado, armazenada na vesícula biliar e tem papel fundamental na digestão de lipídeos. Os sais biliares são estereoides sintetizados no fígado a partir do colesterol, e sua rota de síntese envolve várias etapas. Partindo do ácido cólico representado na figura, ocorre a formação dos ácidos glicocólico e taurocólico; o prefixo glico- significa a presença de um resíduo do aminoácido glicina e o prefixo tauro-, do aminoácido taurina.



UCKO, D. A. *Química para as Ciências da Saúde: uma introdução à química Geral, Orgânica e Biológica*. São Paulo: Manole, 1992 (adaptado).

A combinação entre o ácido cólico e a glicina ou taurina origina a função amida, formada pela reação entre o grupo **amina** desses aminoácidos e o grupo

a) carboxila do ácido cólico.

b) aldeído do ácido cólico.

c) hidroxila do ácido cólico.

d) cetona do ácido cólico.

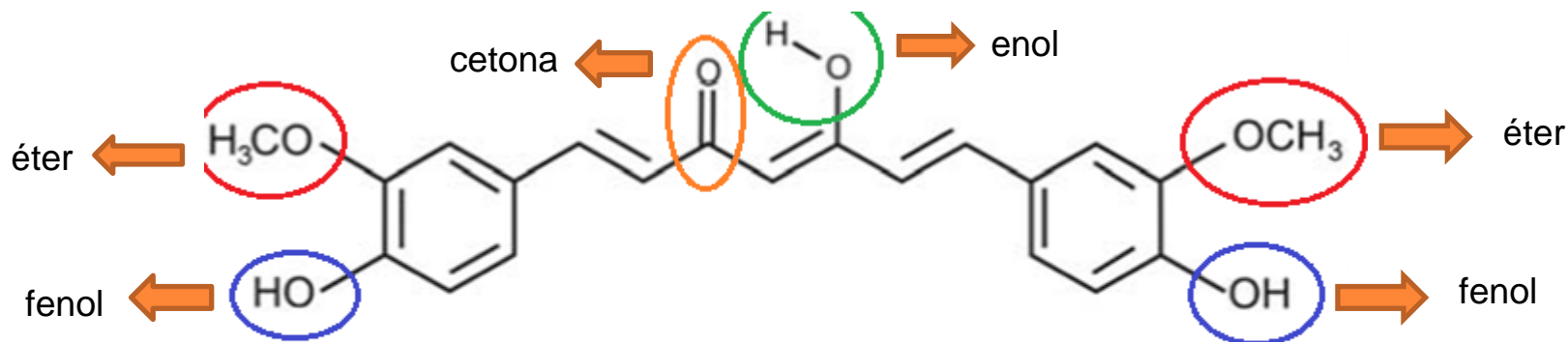
e) éster do ácido cólico.

ENEM 2010 (2ª APLICAÇÃO)

COMPETÊNCIA DE ÁREA 7: APROPRIAR-SE DE CONHECIMENTOS DA QUÍMICA PARA, EM SITUAÇÕES PROBLEMA, INTERPRETAR, AVALIAR OU PLANEJAR INTERVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

HABILIDADE 24: UTILIZAR CÓDIGOS E NOMENCLATURA DA QUÍMICA PARA CARACTERIZAR MATERIAIS, SUBSTÂNCIAS OU TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS.

A curcumina, substância encontrada no pó amarelo-alaranjado extraído da raiz da curcuma ou açafrão-da-índia (*Curcuma longa*), aparentemente, pode ajudar a combater vários tipos de câncer, o mal de Parkinson e o de Alzheimer e até mesmo retardar o envelhecimento. Usada há quatro milênios por algumas culturas orientais, apenas nos últimos anos passou a ser investigada pela ciência ocidental.



ANTUNES, M. G. L. Neurotoxicidade induzida pelo quimioterápico cisplatina: possíveis efeitos citoprotetores dos antioxidantes da dieta curcumina e coenzima Q10. **Pesquisa FAPESP**. São Paulo, n. 168, fev. 2010 (adaptado).

Na estrutura da curcumina, identificam-se grupos característicos das funções

- a) éter e álcool.
- b) éter e fenol.**
- c) éster e fenol.
- d) aldeído e enol.
- e) aldeído e éster.



ENEM 2010

COMPETÊNCIA DE ÁREA 7: APROPRIAR-SE DE CONHECIMENTOS DA QUÍMICA PARA, EM SITUAÇÕES PROBLEMA, INTERPRETAR, AVALIAR OU PLANEJAR INTERVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

HABILIDADE 24: UTILIZAR CÓDIGOS E NOMENCLATURA DA QUÍMICA PARA CARACTERIZAR MATERIAIS, SUBSTÂNCIAS OU TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS.

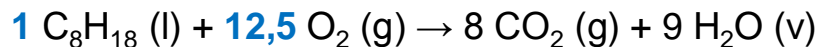
As mobilizações para promover um planeta melhor para as futuras gerações são cada vez mais frequentes. A maior parte dos meios de transporte de massa é atualmente movida pela queima de um combustível fóssil. A título de exemplificação do ônus causado por essa prática, basta saber que um carro produz, em média, cerca de 200 g de dióxido de carbono por km percorrido.

Revista Aquecimento Global. Ano 2, nº 8. Publicação do Instituto Brasileiro de Cultura Ltda.

Um dos principais constituintes da gasolina é o **octano (C₈H₁₈)**. Por meio da **combustão do octano** é possível a liberação de energia, permitindo que o carro entre em movimento. A **equação que representa a reação química** desse processo demonstra que

- a) no processo há liberação de oxigênio, sob a forma de O₂.
- b) o coeficiente estequiométrico para a água é de 8 para 1 do octano.
- c) no processo há consumo de água, para que haja liberação de energia.
- d) o coeficiente estequiométrico para o oxigênio é de 12,5 para 1 do octano.**
- e) o coeficiente estequiométrico para o gás carbônico é de 9 para 1 do octano.

Equação química que representa a combustão do octano:

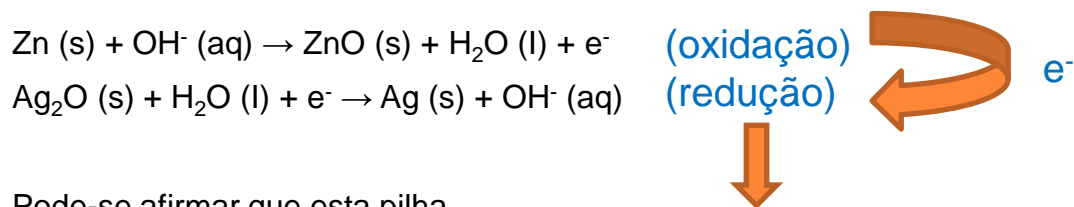


ENEM 2009 (CANCELADO)

COMPETÊNCIA DE ÁREA 7: APROPRIAR-SE DE CONHECIMENTOS DA QUÍMICA PARA, EM SITUAÇÕES PROBLEMA, INTERPRETAR, AVALIAR OU PLANEJAR INTERVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

HABILIDADE 24: UTILIZAR CÓDIGOS E NOMENCLATURA DA QUÍMICA PARA CARACTERIZAR MATERIAIS, SUBSTÂNCIAS OU TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS.

Pilhas e baterias são dispositivos tão comuns em nossa sociedade que, sem percebermos, carregamos vários deles junto ao nosso corpo; elas estão presentes em aparelhos de MP3, relógios, rádios, celulares etc. As semirreações descritas a seguir ilustram o que ocorre em uma pilha de óxido de prata.



Pode-se afirmar que esta pilha

Ânodo: Zn (agente redutor)
Cátodo: Ag₂O (agente oxidante)

- a) é uma pilha ácida.
- b) apresenta o óxido de prata como o ânodo.
- c) apresenta o zinco como o agente oxidante.
- d) tem como reação da célula a seguinte reação: $\text{Zn (s)} + \text{Ag}_2\text{O (s)} \rightarrow \text{ZnO (s)} + 2 \text{Ag (s)}$.
- e) apresenta fluxo de elétrons na pilha do eletrodo de Ag₂O para o Zn.

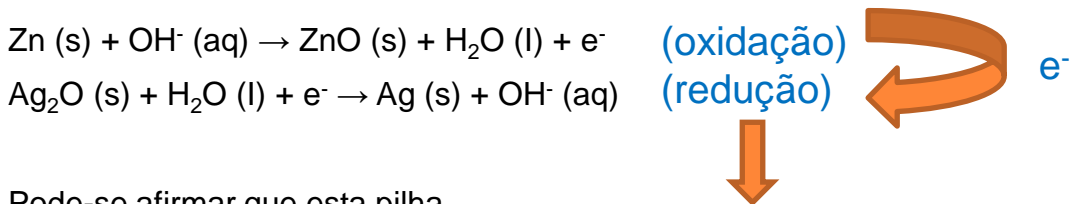


ENEM 2009 (CANCELADO)

COMPETÊNCIA DE ÁREA 7: APROPRIAR-SE DE CONHECIMENTOS DA QUÍMICA PARA, EM SITUAÇÕES PROBLEMA, INTERPRETAR, AVALIAR OU PLANEJAR INTERVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

HABILIDADE 24: UTILIZAR CÓDIGOS E NOMENCLATURA DA QUÍMICA PARA CARACTERIZAR MATERIAIS, SUBSTÂNCIAS OU TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS.

Pilhas e baterias são dispositivos tão comuns em nossa sociedade que, sem percebermos, carregamos vários deles junto ao nosso corpo; elas estão presentes em aparelhos de MP3, relógios, rádios, celulares etc. As semirreações descritas a seguir ilustram o que ocorre em uma pilha de óxido de prata.



Pode-se afirmar que esta pilha

Ânodo: Zn (agente redutor)
Cátodo: Ag₂O (agente oxidante)

a) é uma pilha ácida.

b) apresenta o óxido de prata como o ânodo.

c) apresenta o zinco como o agente oxidante.

d) tem como reação da célula a seguinte reação: $\text{Zn (s)} + \text{Ag}_2\text{O (s)} \rightarrow \text{ZnO (s)} + 2 \text{Ag (s)}$.

e) apresenta fluxo de elétrons na pilha do eletrodo de Ag₂O para o Zn.



ENEM 2010

COMPETÊNCIA DE ÁREA 7: APROPRIAR-SE DE CONHECIMENTOS DA QUÍMICA PARA, EM SITUAÇÕES PROBLEMA, INTERPRETAR, AVALIAR OU PLANEJAR INTERVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

HABILIDADE 24: UTILIZAR CÓDIGOS E NOMENCLATURA DA QUÍMICA PARA CARACTERIZAR MATERIAIS, SUBSTÂNCIAS OU TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS.

No processo de industrialização da mamona, além do óleo que contém vários ácidos graxos, é obtida uma massa orgânica, conhecida como torta de mamona. Esta massa tem potencial para ser utilizada como fertilizante para o solo e como complemento em rações animais devido a seu elevado valor proteico. No entanto, a torta apresenta compostos tóxicos e alergênicos diferentemente do óleo da mamona. Para que a torta possa ser utilizada na alimentação animal, é necessário um processo de descontaminação.

Revista Química Nova na Escola. V. 32, n.º 1, 2010 (adaptado).

A característica presente nas substâncias tóxicas e alergênicas, que **inviabiliza sua solubilização no óleo de mamona**, é a

- a) lipofilia.
- b) hidrofilia.**
- c) hipocromia.
- d) cromatofilia.
- e) hiperpolarização.



Substâncias tóxicas e alergênicas devem ser polares, ou seja, hidrofílicas.



ENEM 2009

COMPETÊNCIA DE ÁREA 7: APROPRIAR-SE DE CONHECIMENTOS DA QUÍMICA PARA, EM SITUAÇÕES PROBLEMA, INTERPRETAR, AVALIAR OU PLANEJAR INTERVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

HABILIDADE 24: UTILIZAR CÓDIGOS E NOMENCLATURA DA QUÍMICA PARA CARACTERIZAR MATERIAIS, SUBSTÂNCIAS OU TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS.

O processo de industrialização tem gerado sérios problemas de ordem ambiental, econômica e social, entre os quais se pode citar a chuva ácida. Os ácidos usualmente presentes em maiores proporções na água da chuva são o H_2CO_3 , formado pela reação do CO_2 atmosférico com a água, o HNO_3 , o HNO_2 , o H_2SO_4 e o H_2SO_3 . Esses quatro últimos são formados principalmente a partir da reação da água com os óxidos de nitrogênio e de enxofre gerados pela queima de combustíveis fósseis. A formação de chuva mais ou menos ácida depende não só da concentração do ácido formado, como também do tipo de ácido. Essa pode ser uma informação útil na elaboração de estratégias para minimizar esse problema ambiental. Se consideradas concentrações idênticas, quais dos **ácidos** citados no texto **conferem maior acidez às águas das chuvas**?

- a) HNO_3 e HNO_2 .
- b) H_2SO_4 e H_2SO_3 .**
- c) H_2SO_3 e HNO_2 .
- d) H_2SO_4 e HNO_3 .
- e) H_2CO_3 e H_2SO_3 .

Para oxiácidos:

$\Delta(\text{n}^\circ \text{ de O} - \text{n}^\circ \text{ de H}) \geq 2$: ácido forte

$\Delta(\text{n}^\circ \text{ de O} - \text{n}^\circ \text{ de H}) = 1$: ácido moderado

$\Delta(\text{n}^\circ \text{ de O} - \text{n}^\circ \text{ de H}) = 0$: ácido fraco



ENEM 2012

COMPETÊNCIA DE ÁREA 7: APROPRIAR-SE DE CONHECIMENTOS DA QUÍMICA PARA, EM SITUAÇÕES PROBLEMA, INTERPRETAR, AVALIAR OU PLANEJAR INTERVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

HABILIDADE 25: CARACTERIZAR MATERIAIS OU SUBSTÂNCIAS, IDENTIFICANDO ETAPAS, RENDIMENTOS OU IMPLICAÇÕES BIOLÓGICAS, SOCIAIS, ECONÔMICAS OU AMBIENTAIS DE SUA OBTENÇÃO OU PRODUÇÃO.

No Japão, um movimento nacional para a promoção da luta contra o aquecimento global leva o *slogan*: **1 pessoa, 1 dia, 1 kg de CO₂ a menos!** A ideia é cada pessoa reduzir em 1 kg a quantidade de CO₂ emitida todo dia, por meio de pequenos gestos ecológicos, como diminuir a queima de gás de cozinha.

Um hambúrguer ecológico? É pra já! Disponível em:

<http://lqes.iqm.unicamp.br>. Acesso em: 24 fev. 2012 (adaptado).

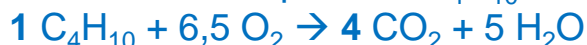
Considerando um processo de combustão completa de um gás de cozinha composto exclusivamente por butano (C₄H₁₀), a mínima quantidade desse gás que um japonês deve deixar de queimar para atender à meta diária, apenas com esse gesto, é de

Dados: CO₂ (44 g/mol); C₄H₁₀ (58 g/mol)

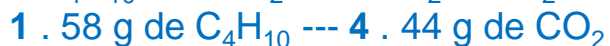
- a) 0,25 kg.
- b) 0,33 kg.
- c) 1,0 kg.
- d) 1,3 kg.
- e) 3,0 kg.

Resolução

Combustão completa do C₄H₁₀:



Cálculo da massa de PbCO₃ obtida considerando rendimento de 100%:



$$x = 330 \text{ g} = 0,33 \text{ kg de C}_4\text{H}_{10}$$

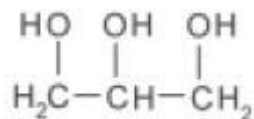


ENEM 2011

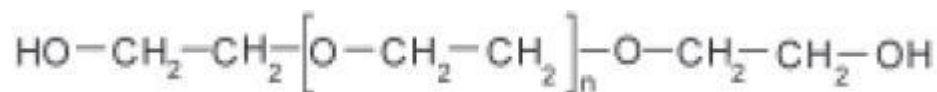
COMPETÊNCIA DE ÁREA 7: APROPRIAR-SE DE CONHECIMENTOS DA QUÍMICA PARA, EM SITUAÇÕES PROBLEMA, INTERPRETAR, AVALIAR OU PLANEJAR INTERVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

HABILIDADE 25: CARACTERIZAR MATERIAIS OU SUBSTÂNCIAS, IDENTIFICANDO ETAPAS, RENDIMENTOS OU IMPLICAÇÕES BIOLÓGICAS, SOCIAIS, ECONÔMICAS OU AMBIENTAIS DE SUA OBTENÇÃO OU PRODUÇÃO.

A pele humana, quando está bem hidratada, adquire boa elasticidade e aspecto macio e suave. Em contrapartida, quando está ressecada, perde sua elasticidade e se apresenta opaca e áspera. Para evitar o ressecamento da pele é necessário, sempre que possível, utilizar hidratantes umectantes, feitos geralmente à base de glicerina e polietilenoglicol:



glicerina

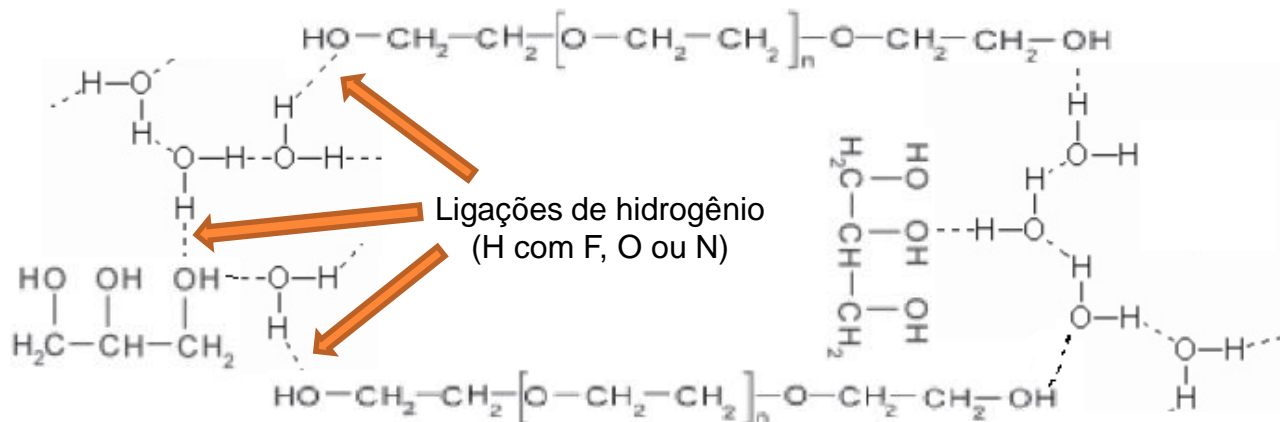


polietilenoglicol

Disponível em: <http://www.brasilecola.com>. Acesso em: 23 abr. 2010 (adaptado).

A retenção de água na superfície da pele promovida pelos hidratantes é consequência da interação dos grupos hidroxila dos agentes umectantes com a umidade contida no ambiente por meio de

- a) ligações iônicas.
- b) forças de London.
- c) ligações covalentes.
- d) forças dipolo-dipolo.
- e) ligações de hidrogênio.

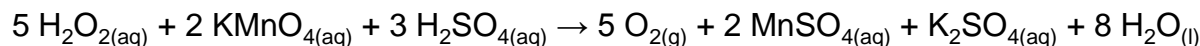


ENEM 2011

COMPETÊNCIA DE ÁREA 7: APROPRIAR-SE DE CONHECIMENTOS DA QUÍMICA PARA, EM SITUAÇÕES PROBLEMA, INTERPRETAR, AVALIAR OU PLANEJAR INTERVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

HABILIDADE 25: CARACTERIZAR MATERIAIS OU SUBSTÂNCIAS, IDENTIFICANDO ETAPAS, RENDIMENTOS OU IMPLICAÇÕES BIOLÓGICAS, SOCIAIS, ECONÔMICAS OU AMBIENTAIS DE SUA OBTENÇÃO OU PRODUÇÃO.

O peróxido de hidrogênio é comumente utilizado como antisséptico e alvejante. Também pode ser empregado em trabalhos de restauração de quadros enegrecidos e no clareamento de dentes. Na presença de soluções ácidas de oxidantes, como o permanganato de potássio, este óxido decompõe-se, conforme a equação a seguir:



ROCHA-FILHO, R. C. R. SILVA, R. R. *Introdução aos Cálculos da Química*. São Paulo: McGraw-Hill, 1992.

De acordo com a estequiometria da reação descrita, a **quantidade de permanganato de potássio** necessária para reagir completamente com **20,0 mL de uma solução 0,1 mol/L de peróxido de hidrogênio** é igual a

- a) $2,0 \cdot 10^0$ mol.
- b) $2,0 \cdot 10^{-3}$ mol.
- c) $8,0 \cdot 10^{-1}$ mol.
- d) $8,0 \cdot 10^{-4}$ mol.**
- e) $5,0 \cdot 10^{-3}$ mol.

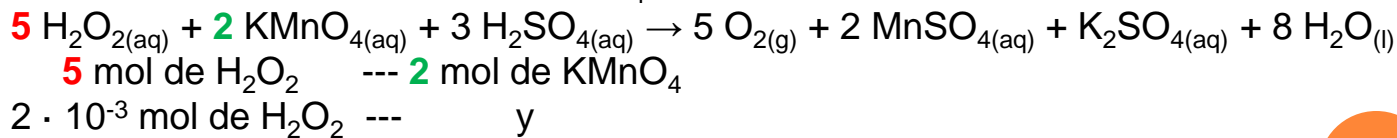
Resolução

Cálculo do número de mols de H_2O_2 em 20 mL de solução 0,1 mol/L:

$$\begin{array}{rcl} 0,1 \text{ mol de } \text{H}_2\text{O}_2 & \text{-----} & 1000 \text{ mL de solução} \\ x & \text{-----} & 20 \text{ mL de solução} \end{array}$$

$$x = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol de } \text{H}_2\text{O}_2$$

Cálculo do número de mols de KMnO_4 consumida:



$$y = 8,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol de } \text{KMnO}_4$$



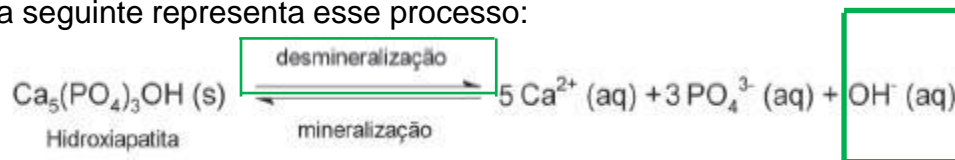
ENEM 2011

COMPETÊNCIA DE ÁREA 7: APROPRIAR-SE DE CONHECIMENTOS DA QUÍMICA PARA, EM SITUAÇÕES PROBLEMA, INTERPRETAR, AVALIAR OU PLANEJAR INTERVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

HABILIDADE 25: CARACTERIZAR MATERIAIS OU SUBSTÂNCIAS, IDENTIFICANDO ETAPAS, RENDIMENTOS OU IMPLICAÇÕES BIOLÓGICAS, SOCIAIS, ECONÔMICAS OU AMBIENTAIS DE SUA OBTENÇÃO OU PRODUÇÃO.

Os refrigerantes têm-se tornado cada vez mais o alvo de políticas públicas de saúde. Os de cola apresentam ácido fosfórico, substância prejudicial à fixação de cálcio, o mineral que é o principal componente da matriz dos dentes. A cárie é um processo dinâmico de desequilíbrio do processo de desmineralização dentária, perda de minerais em razão da acidez. Sabe-se que o principal componente do esmalte do dente é um sal denominado hidroxiapatita. O refrigerante, pela presença da sacarose, faz decrescer o pH do biofilme (placa bacteriana), provocando a desmineralização do esmalte dentário. Os mecanismos de defesa salivar levam de 20 a 30 minutos para normalizar o nível do pH, remineralizando o dente.

A equação química seguinte representa esse processo:



GROISMAN, S. Impacto do refrigerante nos dentes é avaliado sem tirá-lo da dieta. Disponível em: <http://www.isaude.net>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

Considerando que uma pessoa consuma refrigerantes diariamente, poderá ocorrer um processo de desmineralização dentária, devido ao aumento da concentração de

- a) OH^- que reage com os íons Ca^{2+} , deslocando o equilíbrio para a direita.
- b) H^+ , que reage com as hidroxilas OH^- , deslocando o equilíbrio para a direita.
- c) OH^- , que reage com os íons Ca^{2+} , deslocando o equilíbrio para a esquerda.
- d) H^+ , que reage com as hidroxilas OH^- , deslocando o equilíbrio para a esquerda.
- e) Ca^{2+} , que reage com as hidroxilas OH^- , deslocando o equilíbrio para a esquerda.



ENEM 2010 (2ª APLICAÇÃO)

COMPETÊNCIA DE ÁREA 7: APROPRIAR-SE DE CONHECIMENTOS DA QUÍMICA PARA, EM SITUAÇÕES PROBLEMA, INTERPRETAR, AVALIAR OU PLANEJAR INTERVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS
HABILIDADE 26: AVALIAR IMPLICAÇÕES SOCIAIS, AMBIENTAIS E/OU ECONÔMICAS NA PRODUÇÃO OU NO CONSUMO DE RECURSOS ENERGÉTICOS OU MINERAIS, IDENTIFICANDO TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS OU DE ENERGIA ENVOLVIDAS NESSES PROCESSOS.

Os oceanos absorvem aproximadamente um terço das emissões de CO₂ procedentes de atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e as queimadas. **O CO₂ combina-se com as águas dos oceanos**, provocando uma alteração importante em suas propriedades. Pesquisas com vários organismos marinhos revelam que essa alteração nos oceanos afeta uma série de processos biológicos necessários para o desenvolvimento e a sobrevivência de várias espécies da vida marinha.

A alteração a que se refere o texto diz respeito ao aumento

- a) da acidez das águas dos oceanos.
- b) do estoque de pescado nos oceanos.
- c) da temperatura média dos oceanos.
- d) do nível das águas dos oceanos.
- e) da salinização das águas dos oceanos.

CO₂ é um óxido ácido. Portanto:

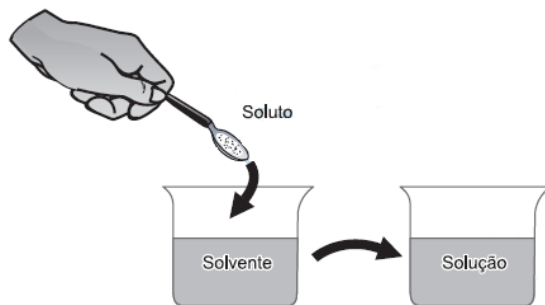


ENEM 2010

COMPETÊNCIA DE ÁREA 5: ENTENDER MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PRÓPRIOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS E APLICÁ-LOS EM DIFERENTES CONTEXTOS.

HABILIDADE 17: RELACIONAR INFORMAÇÕES APRESENTADAS EM DIFERENTES FORMAS DE LINGUAGEM E REPRESENTAÇÃO USADAS NAS CIÊNCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS OU BIOLÓGICAS, COMO TEXTO DISCURSIVO, GRÁFICOS, TABELAS, RELAÇÕES MATEMÁTICAS OU LINGUAGEM SIMBÓLICA.

Ao colocar um pouco de açúcar na água e mexer até a obtenção de uma só fase, prepara-se uma solução. O mesmo acontece ao se adicionar um pouquinho de sal à água e misturar bem. Uma substância capaz de dissolver o soluto é denominada solvente; por exemplo, a água é um solvente para o açúcar, para o sal e para várias outras substâncias. A figura a seguir ilustra essa citação.



Suponha que uma pessoa, para adoçar seu cafezinho, tenha utilizado 3,42 g de sacarose (massa molar igual a 342 g/mol) para uma xícara de 50 mL do líquido. Qual é a concentração final, em mol/L, de sacarose nesse cafezinho?

- a) 0,02
- b) 0,2**
- c) 2
- d) 200
- e) 2000

Resolução

Cálculo da quantidade de matéria de sacarose:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ mol de sacarose} \text{ ----- } 342 \text{ g de sacarose} \\ x \text{ ----- } 3,42 \text{ g de sacarose} \end{array}$$

$$x = 0,01 \text{ mol de sacarose}$$

Cálculo da concentração em mol/L:

$$\begin{array}{r} 0,01 \text{ mol de sacarose} \text{ ----- } 50 \text{ mL do cafezinho} \\ y \text{ ----- } 1000 \text{ mL do cafezinho} \end{array}$$

$$y = 0,2 \text{ mol de sacarose (em 1L de cafezinho); portanto, } 0,2 \text{ mol/L}$$



ENEM 2012

COMPETÊNCIA DE ÁREA 5: ENTENDER MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PRÓPRIOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS E APLICÁ-LOS EM DIFERENTES CONTEXTOS.

HABILIDADE 17: RELACIONAR INFORMAÇÕES APRESENTADAS EM DIFERENTES FORMAS DE LINGUAGEM E REPRESENTAÇÃO USADAS NAS CIÊNCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS OU BIOLÓGICAS, COMO TEXTO DISCURSIVO, GRÁFICOS, TABELAS, RELAÇÕES MATEMÁTICAS OU LINGUAGEM SIMBÓLICA.

O boato de que os lacres das latas de alumínio teriam um alto valor comercial levou muitas pessoas a juntarem esse material na expectativa de ganhar dinheiro com sua venda. As empresas fabricantes de alumínio esclarecem que isso não passa de uma “lenda urbana”, pois ao retirar o anel da lata, dificulta-se a reciclagem do alumínio.

Como a liga do qual é feito o anel contém alto teor de magnésio, se ele não estiver junto com a lata, fica mais fácil ocorrer a oxidação do alumínio no forno. A tabela apresenta as semirreações e os valores de potencial padrão de redução de alguns metais:



Mg protege o alumínio da oxidação, pois o Mg é um metal de sacrifício do Al ($E^{\circ}_{\text{Mg}} < E^{\circ}_{\text{Al}}$). Além do Mg, somente o Li e o K serviriam como metal de sacrifício do Al.

Semirreação	Potencial Padrão de Redução (V)
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$	-3,05
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{K}$	-2,93
$\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2,36
$\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	-1,66
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34

Disponível em: www.sucatas.com. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

Com base no texto e na tabela, que metais poderiam entrar na composição do anel das latas com a mesma função do magnésio, ou seja, proteger o alumínio da oxidação nos fornos e não deixar diminuir o rendimento da sua reciclagem?

- Somente o lítio, pois ele possui o menor potencial de redução.
- Somente o cobre, pois ele possui o maior potencial de redução.
- Somente o potássio, pois ele possui potencial de redução mais próximo do magnésio.
- Somente o cobre e o zinco, pois eles sofrem oxidação mais facilmente que o alumínio.
- Somente o lítio e o potássio, pois seus potenciais de redução são menores do que o do alumínio.

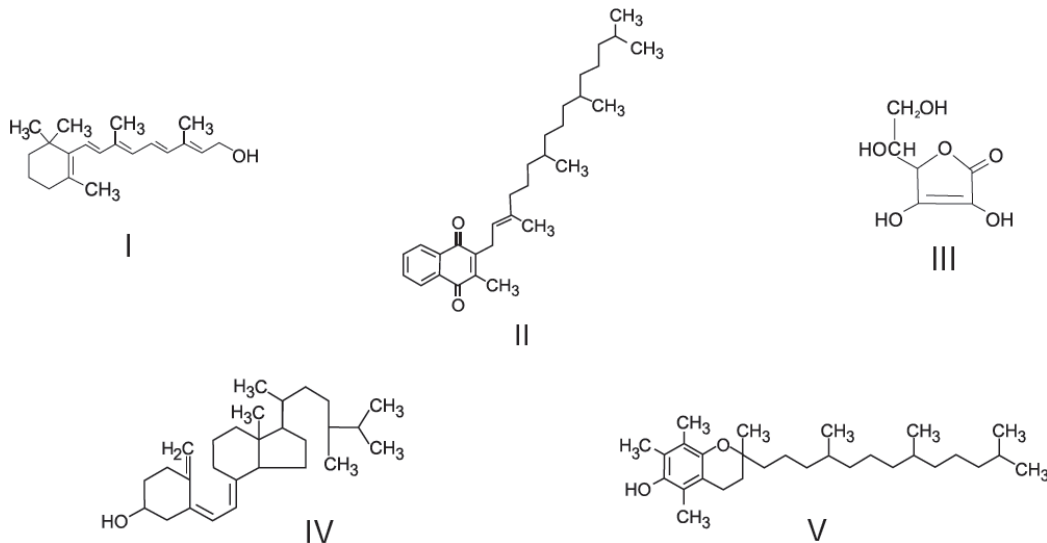


ENEM 2012

COMPETÊNCIA DE ÁREA 5: ENTENDER MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PRÓPRIOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS E APLICÁ-LOS EM DIFERENTES CONTEXTOS.

HABILIDADE 18: RELACIONAR PROPRIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS OU BIOLÓGICAS DE PRODUTOS, SISTEMAS OU PROCEDIMENTOS TECNOLÓGICOS ÀS FINALIDADES A QUE SE DESTINAM.

O armazenamento de certas vitaminas no organismo apresenta grande dependência de sua solubilidade. Por exemplo, vitaminas hidrossolúveis devem ser incluídas na dieta diária, enquanto vitaminas lipossolúveis são armazenadas em quantidades suficientes para evitar doenças causadas pela sua carência. A seguir são apresentadas as estruturas químicas de cinco vitaminas necessárias ao organismo.



Dentre as vitaminas apresentadas na figura, aquela que necessita de maior suplementação diária é

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.



ENEM 2012

COMPETÊNCIA DE ÁREA 5: ENTENDER MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PRÓPRIOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS E APLICÁ-LOS EM DIFERENTES CONTEXTOS.

HABILIDADE 18: RELACIONAR PROPRIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS OU BIOLÓGICAS DE PRODUTOS, SISTEMAS OU PROCEDIMENTOS TECNOLÓGICOS ÀS FINALIDADES A QUE SE DESTINAM.

Uma dona de casa acidentalmente deixou cair na geladeira a água proveniente do degelo de um peixe, o que deixou um cheiro forte e desagradável dentro do eletrodoméstico. Sabe-se que o odor característico de peixe se deve às **aminas e que esses compostos se comportam como bases**.

Na tabela são listadas as concentrações hidrogeniônicas de alguns materiais encontrados na cozinha, que a dona de casa pensa em utilizar na limpeza da geladeira.

Material	Concentração de H_3O^+ (mol/L)	
Suco de limão	10^{-2}	pH = 2
Leite	10^{-6}	pH = 6
Vinagre	10^{-3}	pH = 3
Álcool	10^{-8}	pH = 8
Sabão	10^{-12}	pH = 12
Carbonato de sódio/ barrilha	10^{-12}	pH = 12

Dentre os materiais listados, quais são apropriados para amenizar esse odor?

- a) Álcool ou sabão.
- b) Suco de limão ou álcool.
- c) Suco de limão ou vinagre.**
- d) Suco de limão, leite ou sabão.
- e) Sabão ou carbonato de sódio/barrilha.

Para amenizar o odor decorrente das aminas que possuem caráter básico, é necessária a adição de algum material ácido para que ocorra uma neutralização. Os materiais com caráter ácido possuem alta $[H_3O^+]$; no caso, suco de limão e vinagre

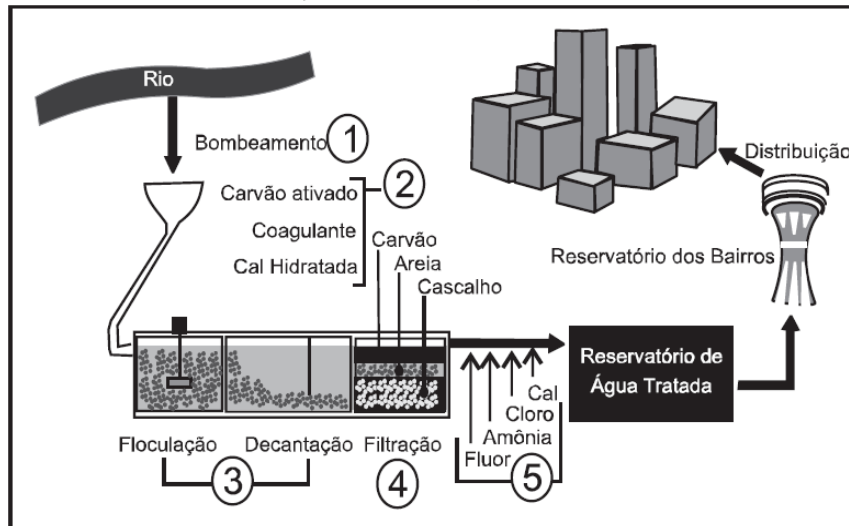


ENEM 2009 (CANCELADO)

COMPETÊNCIA DE ÁREA 5 – ENTENDER MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PRÓPRIOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS E APLICÁ-LOS EM DIFERENTES CONTEXTOS.

HABILIDADE 19 – AVALIAR MÉTODOS, PROCESSOS OU PROCEDIMENTOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS QUE CONTRIBUAM PARA DIAGNOSTICAR OU SOLUCIONAR PROBLEMAS DE ORDEM SOCIAL, ECONÔMICA OU AMBIENTAL.

Na atual estrutura social, o abastecimento de água tratada desempenha um papel fundamental para a prevenção de doenças. Entretanto, a população mais carente é a que mais sofre com a falta de água tratada, em geral, pela falta de estações de tratamento capazes de fornecer o volume de água necessário para o abastecimento ou pela falta de distribuição dessa água.



Disponível em: <http://www.sanasa.com.br>. Acesso em: 27 jun. 2008 (adaptado).

No sistema de tratamento de água apresentado na figura, a remoção do odor e a desinfecção da água coletada ocorrem, respectivamente, nas etapas

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



ENEM 2011

COMPETÊNCIA DE ÁREA 5: ENTENDER MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PRÓPRIOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS E APLICÁ-LOS EM DIFERENTES CONTEXTOS.

HABILIDADE 19: AVALIAR MÉTODOS, PROCESSOS OU PROCEDIMENTOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS QUE CONTRIBUAM PARA DIAGNOSTICAR OU SOLUCIONAR PROBLEMAS DE ORDEM SOCIAL, ECONÔMICA OU AMBIENTAL.

Belém é cercada por 39 ilhas, e suas populações convivem com ameaças de doenças. O motivo, apontado por especialistas, é a poluição da água do rio, principal fonte de sobrevivência dos ribeirinhos. A diarreia é frequente nas crianças e ocorre como consequência da falta de saneamento básico, já que a população não tem acesso à água de boa qualidade. Como não há água potável, a alternativa é consumir a do rio.

O *Liberal*. 8 jul. 2006. Disponível em: <http://www.oliberal.com.br>.

O procedimento adequado para tratar a água dos rios, a fim de atenuar os problemas de saúde causados por microrganismos a essas populações ribeirinhas é a

- a) filtração.
- b) cloração.
- c) coagulação.
- d) fluoretação.
- e) decantação.



ENEM 2011

COMPETÊNCIA DE ÁREA 5: ENTENDER MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PRÓPRIOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS E APLICÁ-LOS EM DIFERENTES CONTEXTOS.

HABILIDADE 19: AVALIAR MÉTODOS, PROCESSOS OU PROCEDIMENTOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS QUE CONTRIBUAM PARA DIAGNOSTICAR OU SOLUCIONAR PROBLEMAS DE ORDEM SOCIAL, ECONÔMICA OU AMBIENTAL.



De acordo com o relatório “A grande sombra da pecuária” (Livestock’s Long Shadow), feito pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, o gado é responsável por cerca de 18% do aquecimento global, uma contribuição maior que a do setor de transportes.

Disponível em: www.conpet.gov.br. Acesso em: 22 jun. 2010.

A criação de gado em larga escala contribui para o aquecimento global por meio da emissão de

- a) metano durante o processo de digestão.
- b) óxido nitroso durante o processo de ruminação.
- c) clorofluorcabono durante o transporte de carne.
- d) óxido nitroso durante o processo respiratório.
- e) dióxido de enxofre durante o consumo de pastagens.



ENEM 2009 (CANCELADO)

COMPETÊNCIA DE ÁREA 1: COMPREENDER AS CIÊNCIAS NATURAIS E AS TECNOLOGIAS A ELAS ASSOCIADAS COMO CONSTRUÇÕES HUMANAS, PERCEBENDO SEUS PAPÉIS NOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO E NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL DA HUMANIDADE.

HABILIDADE 4: AVALIAR PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO NO AMBIENTE, CONSIDERANDO A QUALIDADE DA VIDA HUMANA OU MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO, RECUPERAÇÃO OU UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE.

Metade do volume de óleo de cozinha consumido anualmente no Brasil, cerca de dois bilhões de litros, é jogada incorretamente em ralos, pias e bueiros. Estima-se que cada litro de óleo descartado polua milhares de litros de água. O óleo no esgoto tende a criar uma barreira que impede a passagem da água, causa entupimentos e, conseqüentemente, enchentes. Além disso, ao contaminar os mananciais, resulta na mortandade de peixes. **A reciclagem do óleo de cozinha, além de necessária, tem mercado na produção de biodiesel.** Há uma demanda atual de 1,2 bilhões de litros de biodiesel no Brasil. **Se houver planejamento na coleta,** transporte e produção, estima-se que se possa pagar até R\$ 1,00 por litro de óleo a ser reciclado.

Programa mostra caminho para uso do óleo de fritura na produção de biodiesel. Disponível em:
<http://www.nutrinews.com.br>. Acesso em: 14 fev. 2009 (adaptado)

De acordo com o texto, o destino inadequado do óleo de cozinha traz diversos problemas. Com o objetivo de contribuir para resolver esses problemas, deve-se

- a) utilizar o óleo para a produção de biocombustíveis, como etanol.
- b) coletar o óleo devidamente e transportá-lo às empresas de produção de biodiesel.
- c) limpar periodicamente os esgotos das cidades para evitar entupimentos e enchentes.
- d) utilizar o óleo como alimento para os peixes, uma vez que preserva seu valor nutritivo após o descarte.
- e) descartar o óleo diretamente em ralos, pias e bueiros, sem tratamento prévio com agentes dispersantes.



ENEM 2009

COMPETÊNCIA DE ÁREA 1: COMPREENDER AS CIÊNCIAS NATURAIS E AS TECNOLOGIAS A ELAS ASSOCIADAS COMO CONSTRUÇÕES HUMANAS, PERCEBENDO SEUS PAPÉIS NOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO E NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL DA HUMANIDADE.

HABILIDADE 4: AVALIAR PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO NO AMBIENTE, CONSIDERANDO A QUALIDADE DA VIDA HUMANA OU MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO, RECUPERAÇÃO OU UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE.

A atmosfera terrestre é composta pelos gases nitrogênio (N_2) e oxigênio (O_2), que somam cerca de 99%, e por gases traços, entre eles o gás carbônico (CO_2), vapor de água (H_2O), metano (CH_4), ozônio (O_3) e o óxido nitroso (N_2O), que compõem o restante 1% do ar que respiramos. Os gases traços, por serem constituídos por pelo menos três átomos, conseguem absorver o calor irradiado pela Terra, aquecendo o planeta. Esse fenômeno, que acontece há bilhões de anos, é chamado de efeito estufa. A partir da Revolução Industrial (século XIX), **a concentração de gases traços na atmosfera, em particular o CO_2 , tem aumentado significativamente, o que resultou no aumento da temperatura em escala global. Mais recentemente, outro fator tornou-se diretamente envolvido no aumento da concentração de CO_2 na atmosfera: o desmatamento.**

BROWN, I. F.; ALECHANDRE, A. S. Conceitos básicos sobre clima, carbono, florestas e comunidades.

A.G. Moreira & S. Schwartzman. **As mudanças climáticas globais e os ecossistemas brasileiros.**

Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2000 (adaptado).

Considerando o texto, uma alternativa viável para combater o efeito estufa é

a) reduzir o calor irradiado pela Terra mediante a substituição da produção primária pela industrialização refrigerada.

b) promover a queima da biomassa vegetal, responsável pelo aumento do efeito estufa devido à produção de CH_4 .

c) reduzir o desmatamento, mantendo-se, assim, o potencial da vegetação em absorver o CO_2 da atmosfera.

d) aumentar a concentração atmosférica de H_2O , molécula capaz de absorver grande quantidade de calor.

e) remover moléculas orgânicas polares da atmosfera, diminuindo a capacidade delas de reter calor.



ENEM 2010

COMPETÊNCIA DE ÁREA 6: APROPRIAR-SE DE CONHECIMENTOS DE FÍSICA PARA, EM SITUAÇÕES PROBLEMA, INTERPRETAR, AVALIAR OU PLANEJAR INTERVENÇÕES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS.

HABILIDADE 21: UTILIZAR LEIS FÍSICAS E (OU) QUÍMICAS PARA INTERPRETAR PROCESSOS NATURAIS OU TECNOLÓGICOS INSERIDOS NO CONTEXTO DA TERMODINÂMICA E (OU) DO ELETROMAGNETISMO.

Sob pressão normal (ao nível do mar), a água entra em ebulição à temperatura de 100 °C. Tendo por base essa informação, um garoto residente em uma cidade litorânea fez a seguinte experiência:

- Colocou uma caneca metálica contendo água no fogareiro do fogão de sua casa.
- Quando a água começou a ferver, encostou cuidadosamente a extremidade mais estreita de uma seringa de injeção, desprovida de agulha, na superfície do líquido e, erguendo o êmbolo da seringa, aspirou certa quantidade de água para seu interior, tapando-a em seguida.
- Verificando após alguns instantes que a água da seringa havia parado de ferver, ele ergueu o êmbolo da seringa, constatando, intrigado, que a água voltou a ferver após um pequeno deslocamento do êmbolo.

Considerando o procedimento anterior, a água volta a ferver porque esse deslocamento

- permite a entrada de calor do ambiente externo para o interior da seringa.
- provoca, por atrito, um aquecimento da água contida na seringa.
- produz um aumento de volume que aumenta o ponto de ebulição da água.
- proporciona uma queda de pressão no interior da seringa que diminui o ponto de ebulição da água.
- possibilita uma diminuição da densidade da água que facilita sua ebulição.

