



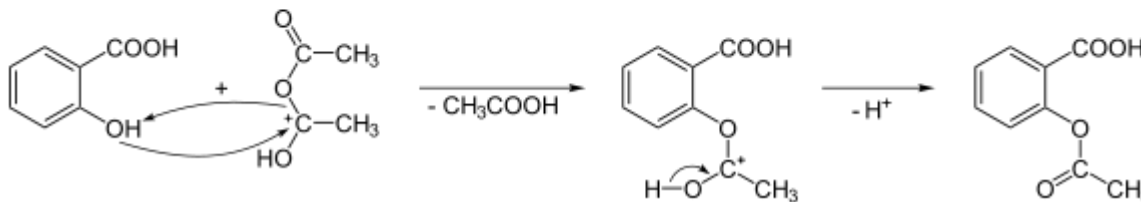
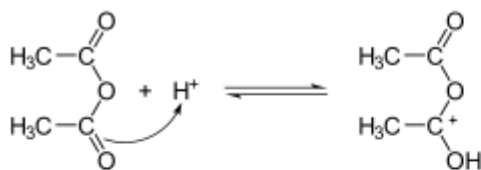
REVISÃO ENEM 2014

CIÊNCIAS DA NATUREZA

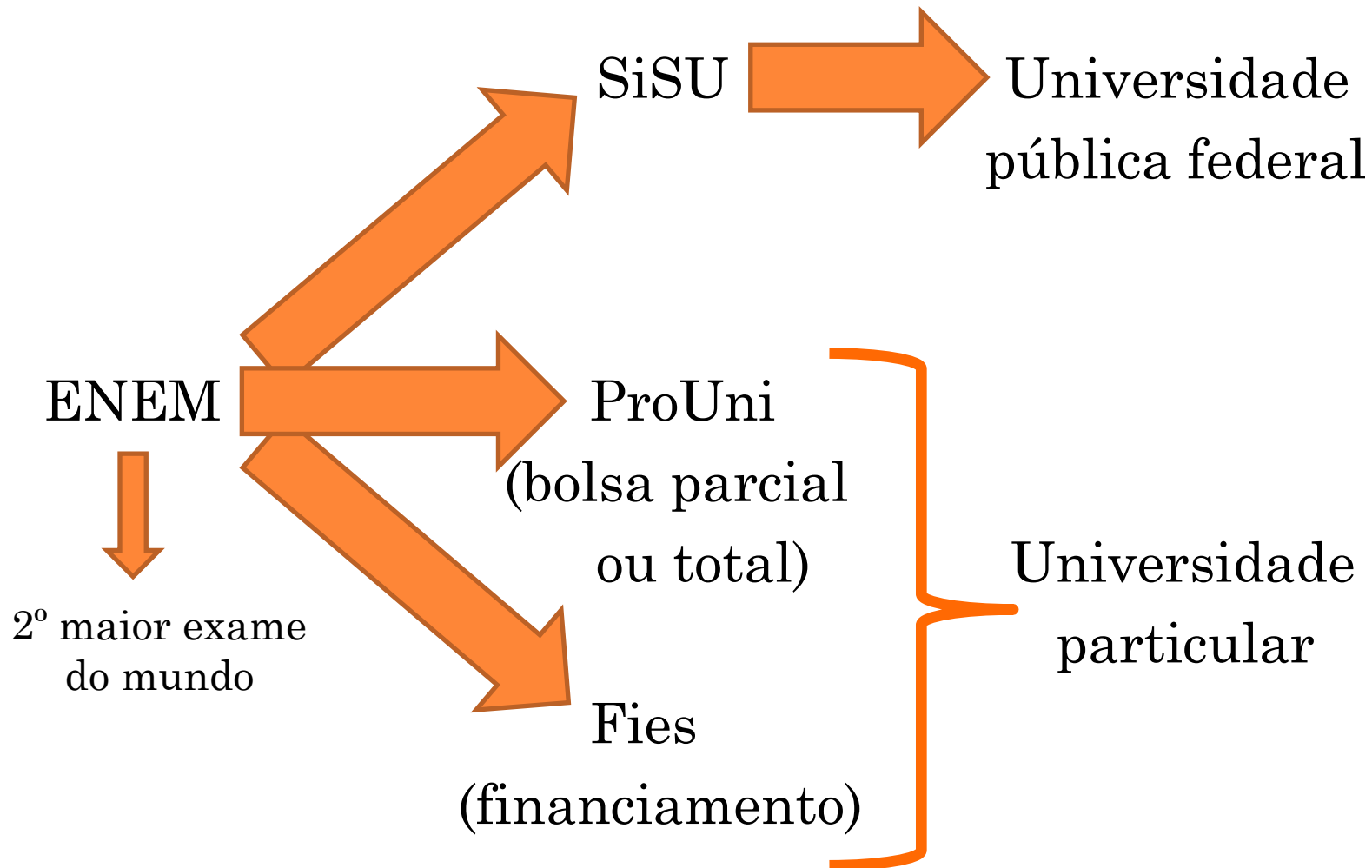
QUÍMICA

2^{as} e 3^{as} séries

Prof. Ricardo Honda
Prof^a. Olivia D. Bazito



POR QUE FAZER O ENEM?

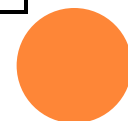


NÚMERO DE INSCRITOS NO ENEM POR ANO

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

Em 2014: 9.519.827 inscritos!!!



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 2013 ou 2014 pode representar 20% da pontuação da 1ª fase.
- Universidade Estadual Paulista (Unesp): ENEM 2014 pode representar 20% da pontuação da 1ª fase.



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 - 2013)

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

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



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.

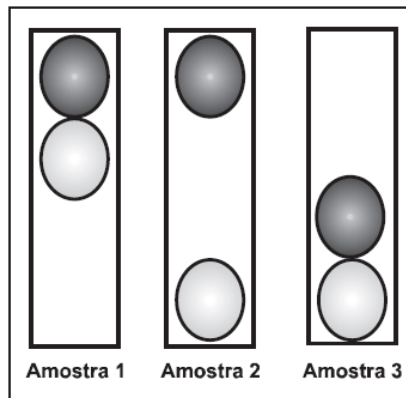


ENEM 2009 (CANCELADO)

COMPETÊNCIA DE ÁREA 2: IDENTIFICAR A PRESENÇA E APLICAR AS TECNOLOGIAS ASSOCIADAS ÀS CIÊNCIAS NATURAIS EM DIFERENTES CONTEXTOS.

HABILIDADE 7: SELECIONAR TESTES DE CONTROLE, PARÂMETROS OU CRITÉRIOS PARA A COMPARAÇÃO DE MATERIAIS E PRODUTOS, TENDO EM VISTA A DEFESA DO CONSUMIDOR, A SAÚDE DO TRABALHADOR OU A QUALIDADE DE VIDA.

O controle de qualidade é uma exigência da sociedade moderna na qual os bens de consumo são produzidos em escala industrial. Nesse controle de qualidade são determinados parâmetros que permitem checar a qualidade de cada produto. O álcool combustível é um produto de amplo consumo muito adulterado, pois recebe adição de outros materiais para aumentar a margem de lucro de quem o comercializa. De acordo com a Agência Nacional de Petróleo (ANP), o álcool combustível deve ter densidade entre $0,805 \text{ g/cm}^3$ e $0,811 \text{ g/cm}^3$. Em algumas bombas de combustível a densidade do álcool pode ser verificada por meio de um densímetro similar ao desenhado abaixo, que consiste em duas bolas com valores de densidade diferentes e verifica quando o álcool está fora da faixa permitida. Na imagem, são apresentadas situações distintas para três amostras de álcool combustível.



A respeito das amostras ou do densímetro, pode-se afirmar que

- a) a densidade da bola escura deve ser igual a $0,811 \text{ g/cm}^3$.
- b) a amostra 1 possui densidade menor do que a permitida.
- c) a bola clara tem densidade igual à densidade da bola escura.
- d) a amostra que está dentro do padrão estabelecido é a de número 2.
- e) o sistema poderia ser feito com uma única bola de densidade entre $0,805 \text{ g/cm}^3$ e $0,811 \text{ g/cm}^3$.



ENEM 2010

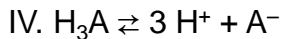
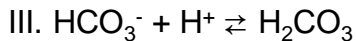
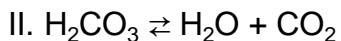
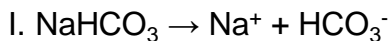
COMPETÊNCIA DE ÁREA 3: ASSOCIAR INTERVENÇÕES QUE RESULTAM EM DEGRADAÇÃO OU CONSERVAÇÃO AMBIENTAL A PROCESSOS PRODUTIVOS E A INSTRUMENTOS OU AÇÕES CIENTIFICO-TECNOLÓGICOS.

HABILIDADE 8: IDENTIFICAR ETAPAS EM PROCESSOS DE OBTENÇÃO, TRANSFORMAÇÃO, UTILIZAÇÃO OU RECICLAGEM DE RECURSOS NATURAIS, ENERGÉTICOS OU MATÉRIAS-PRIMAS, CONSIDERANDO PROCESSOS BIOLÓGICOS, QUÍMICOS OU FÍSICOS NELES ENVOLVIDOS.

As misturas efervescentes, em pó ou em comprimidos, são comuns para a administração de vitamina C ou de medicamentos para azia. Essa forma farmacêutica sólida foi desenvolvida para facilitar o transporte, aumentar a estabilidade de substâncias e, quando em solução, acelerar a absorção do fármaco pelo organismo.

As matérias-primas que atuam na efervescência são, em geral, o ácido tartárico ou o ácido cítrico que reagem com um sal de caráter básico, como o bicarbonato de sódio (NaHCO_3), quando em contato com a água. A partir do contato da mistura efervescente com a água, ocorre uma série de reações químicas simultâneas: liberação de íons, formação de ácido e liberação do gás carbônico – gerando a efervescência.

As equações a seguir representam as etapas da reação da mistura efervescente na água, em que foram omitidos os estados de agregação dos reagentes, e H_3A representa o ácido cítrico.



A ionização, a dissociação iônica, a formação do ácido e a liberação do gás ocorrem, respectivamente, nas seguintes etapas:

a) IV, I, II e III

b) I, IV, III e II

c) IV, III, I e II

d) I, IV, II e III

e) IV, I, III e II



ENEM 2009 - CANCELADO

COMPETÊNCIA DE ÁREA 3: ASSOCIAR INTERVENÇÕES QUE RESULTAM EM DEGRADAÇÃO OU CONSERVAÇÃO AMBIENTAL A PROCESSOS PRODUTIVOS E A INSTRUMENTOS OU AÇÕES CIENTIFICO-TECNOLÓGICOS.

HABILIDADE 9: COMPREENDER A IMPORTÂNCIA DOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS OU DO FLUXO ENERGIA PARA A VIDA, OU DA AÇÃO DE AGENTES OU FENÔMENOS QUE PODEM CAUSAR ALTERAÇÕES NESSES PROCESSOS.

O ciclo da água é fundamental para a preservação da vida no planeta. As condições climáticas da Terra permitem que a água sofra mudanças de fase e a compreensão dessas transformações é fundamental para se entender o ciclo hidrológico. Numa dessas mudanças, a água ou a umidade da terra absorve o calor do sol e dos arredores. **Quando já foi absorvido calor suficiente, algumas das moléculas do líquido podem ter energia necessária para começar a subir para a atmosfera.**

Disponível em: <http://www.keroagua.blogspot.com>. Acesso em: 30 mar.2009 (adaptado).

A transformação mencionada no texto é a

- a) fusão.
- b) liquefação.
- c) evaporação.
- d) solidificação.
- e) condensação.



ENEM 2009 - CANCELADO

COMPETÊNCIA DE ÁREA 3: ASSOCIAR INTERVENÇÕES QUE RESULTAM EM DEGRADAÇÃO OU CONSERVAÇÃO AMBIENTAL A PROCESSOS PRODUTIVOS E A INSTRUMENTOS OU AÇÕES CIENTIFICO-TECNOLÓGICOS.

HABILIDADE 10: ANALISAR PERTURBAÇÕES AMBIENTAIS, IDENTIFICANDO FONTES, TRANSPORTE E(OU) DESTINO DOS POLUENTES OU PREVENDO EFEITOS EM SISTEMAS NATURAIS, PRODUTIVOS OU SOCIAIS.

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) divulga continuamente dados referentes à qualidade do ar na região metropolitana de São Paulo. A tabela apresentada corresponde a dados hipotéticos que poderiam ter sido obtidos pela CETESB em determinado dia. Se esses dados fossem verídicos, então, seria mais provável encontrar problemas de visibilidade

- a) no Parque Dom Pedro II.
- b) em São Caetano do Sul.
- c) em Congonhas.
- d) em Osasco.
- e) em Pinheiros.

ESTAÇÕES DA RMSP	QUALIDADE	ÍNDICE	POLUENTE	
Parque D. Pedro II	BOA	6	MP ₁₀	
São Caetano do Sul	REGULAR	60	NO ₂	
Congonhas	BOA	15	MP ₁₀	
Osasco	INADEQUADA	175	CO	
Pinheiros	MÁ	283	SO ₂	
MP₁₀ partículas inaláveis: aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 10 µm.				
CO monóxido de carbono: gás incolor e inodoro que resulta da queima incompleta de combustíveis de origem orgânica (combustíveis fósseis, biomassa etc). Emitido principalmente por veículos automotores.				
NO₂ dióxido de nitrogênio: formado principalmente nos processos de combustão de veículos automotores. Dependendo das concentrações, o NO ₂ pode causar prejuízos à saúde.				
SO₂ dióxido de enxofre: resulta principalmente da queima de combustíveis que contêm enxofre, como óleo diesel. Pode reagir com outras substâncias presentes no ar, formando partículas à base de sulfato responsáveis pela <u>redução da visibilidade na atmosfera</u> .				
0-50	51-100	101-199	200-299	>299
BOA	REGULAR	INADEQUADA	MÁ	PÉSSIMA

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:

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?

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

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).

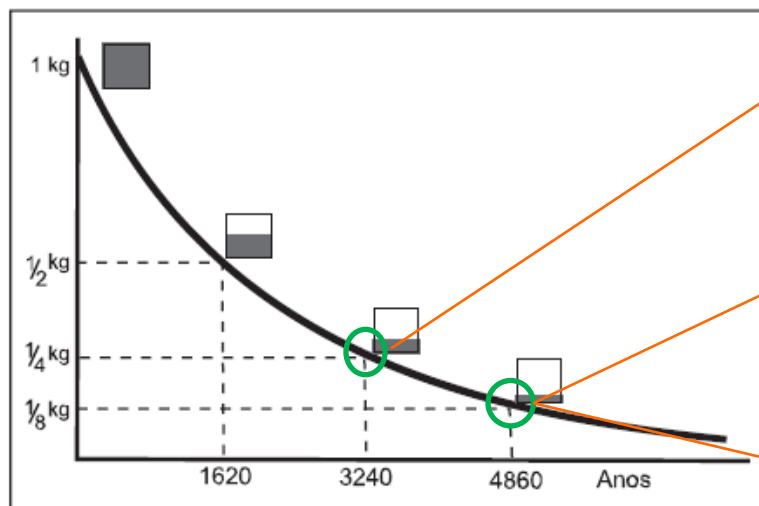
Lembre-se: quanto maior o potencial de redução, maior a tendência em sofrer redução!!!

ENEM 2009 (CANCELADO)

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 lixo radioativo ou nuclear é resultado da manipulação de materiais radioativos, utilizados hoje na agricultura, na indústria, na medicina, em pesquisas científicas, na produção de energia etc. Embora a radioatividade se reduza com o tempo, o processo de decaimento radioativo de alguns materiais pode levar milhões de anos. Por isso, existe a necessidade de se fazer um descarte adequado e controlado de resíduos dessa natureza. A taxa de decaimento radioativo é medida em termos de um tempo característico, chamado **meia-vida, que é o tempo necessário para que uma amostra perca metade de sua radioatividade original**. O gráfico seguinte representa a taxa de decaimento radioativo do rádio-226, elemento químico pertencente à família dos metais alcalinos terrosos e que foi utilizado durante muito tempo na medicina.



As informações fornecidas mostram que

- quanto maior é a meia-vida de uma substância mais rápido ela se desintegra.
- apenas 1/8 de uma amostra de rádio-226 terá decaído ao final de 4.860 anos.
- metade da quantidade original de rádio-226, ao final de 3.240 anos, ainda estará por decair.
- restará menos de 1% de rádio-226 em qualquer amostra dessa substância após decorridas 3 meias-vidas.
- a amostra de rádio-226 diminui a sua quantidade pela metade a cada intervalo de 1.620 anos devido a desintegração radioativa.

25% da quantidade original de ^{226}Ra ainda estará por decair.

Ainda 1/8 de uma amostra de ^{226}Ra estará por decair.

Restará menos de 12,5% de ^{226}Ra após decorridas 3 meias-vidas.

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)	pH
Suco de limão	10^{-2}	2
Leite	10^{-6}	6
Vinagre	10^{-3}	3
Álcool	10^{-8}	8
Sabão	10^{-12}	12
Carbonato de sódio/ barrilha	10^{-12}	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.

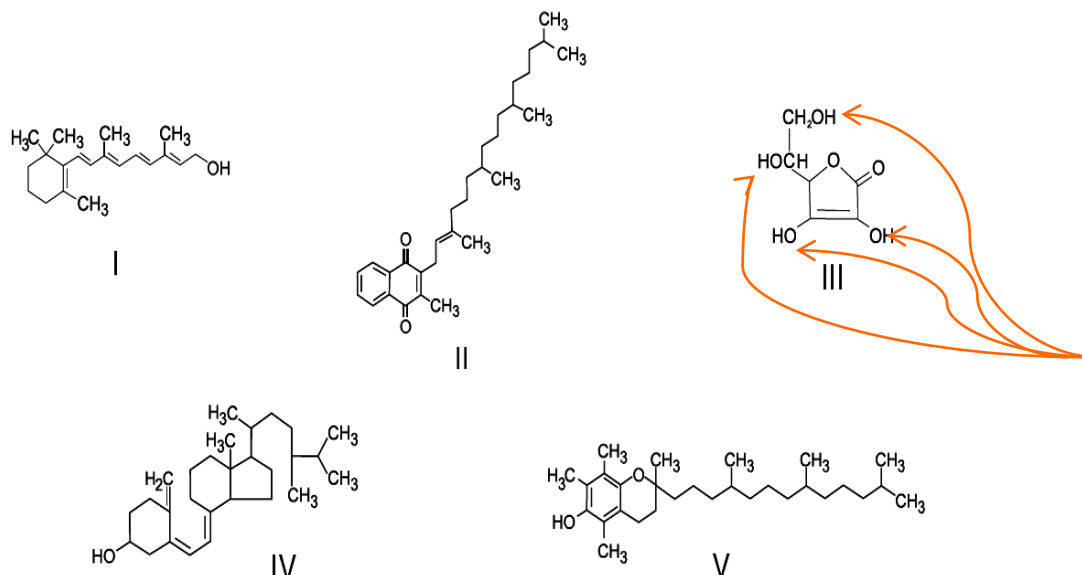


ENEM 2012

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.



Substâncias que possuem muitos grupos $-OH$ são solúveis em água

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 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 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.



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.

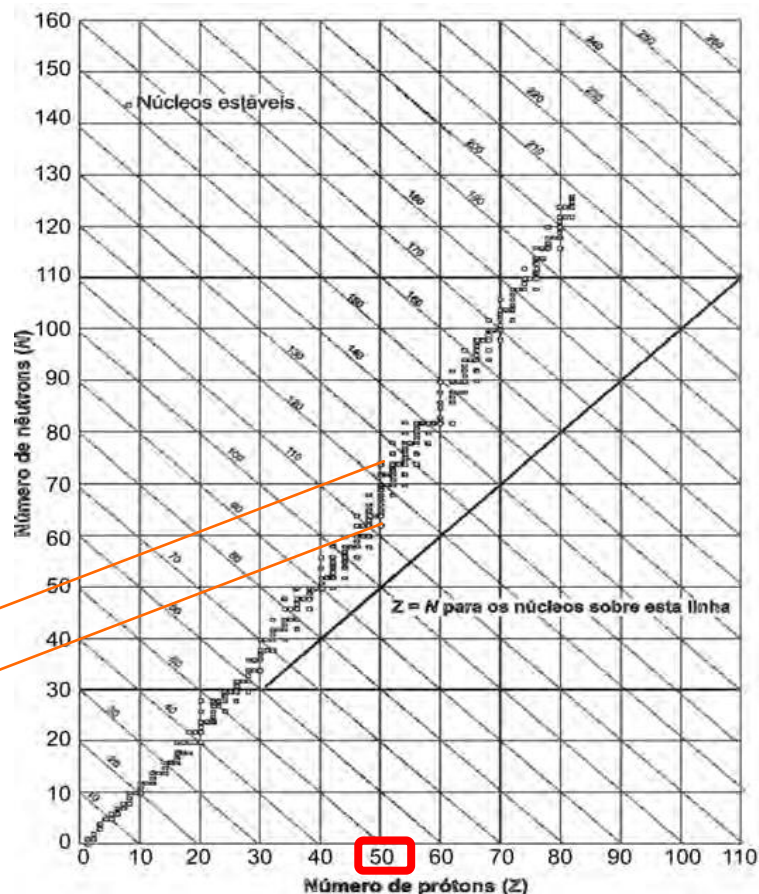
Os núcleos dos átomos são constituídos de prótons e nêutrons, sendo ambos os principais responsáveis pela sua massa. Nota-se que, na maioria dos núcleos, essas partículas não estão presentes na mesma proporção. O gráfico mostra a quantidade de nêutrons (N) em função da quantidade de prótons (Z) para os núcleos estáveis conhecidos.

O antimônio é um elemento químico que possui 50 prótons e possui vários isótopos – átomos que só se diferem pelo número de nêutrons. De acordo com o gráfico, os isótopos estáveis do antimônio possuem

- a) entre 12 e 24 nêutrons a menos que o numero de prótons.
- b) exatamente o mesmo numero de prótons e nêutrons.
- c) entre 0 e 12 nêutrons a mais que o número de prótons.
- d) entre 12 e 24 nêutrons a mais que o numero de prótons.**
- e) entre 0 e 12 nêutrons a menos que o numero de prótons.

Os isótopos estáveis do antimônio possuem entre 62 e 74 nêutrons no núcleo, ou seja, entre 12 e 24 nêutrons a mais que prótons.

$N = 74$
 $N = 62$

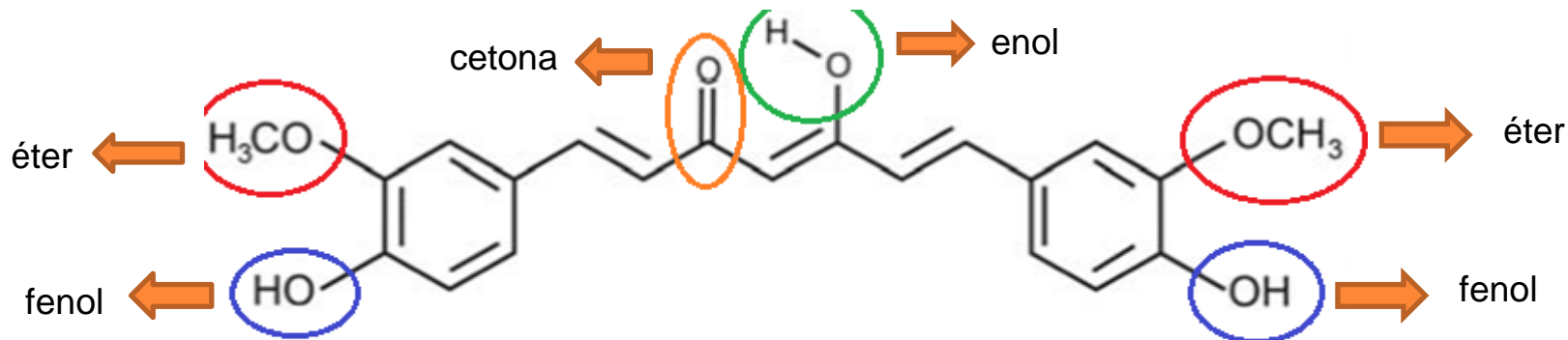


ENEM 2010 (2ª APLICAÇÃO)

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 2013

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

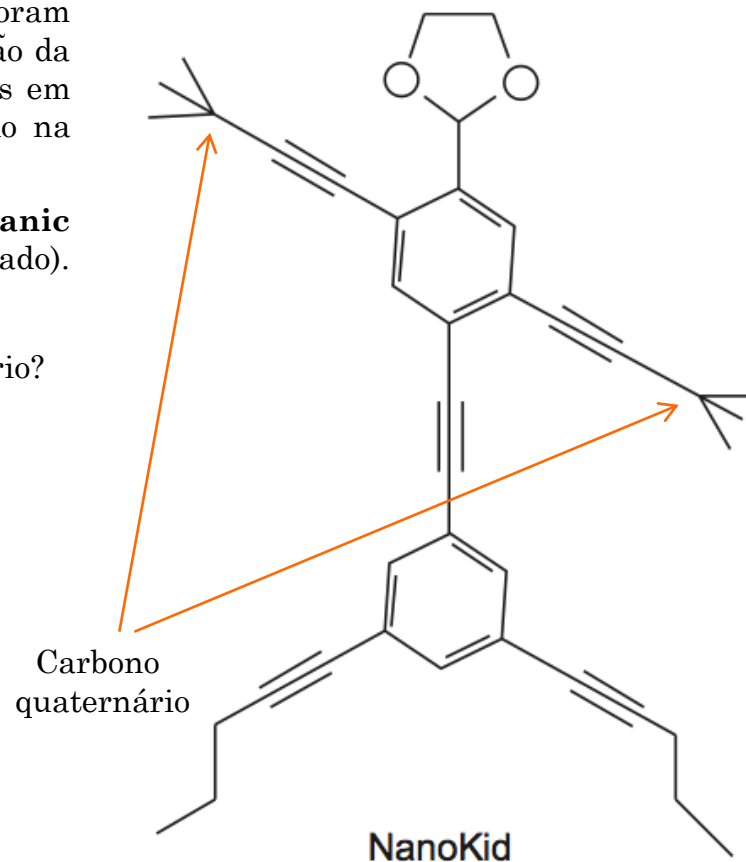
HABILIDADE 24: UTILIZAR CÓDIGOS E NOMENCLATURA DA QUÍMICA PARA CARACTERIZAR MATERIAIS, SUBSTÂNCIAS OU TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS.

As moléculas de *nanoputians* lembram figuras humanas e foram criadas para estimular o interesse de jovens na compreensão da linguagem expressa em fórmulas estruturais, muito usadas em química orgânica. Um exemplo é o NanoKid, representado na figura ao lado:

CHANTEAU, S. H.; TOUR, J. M. **The Journal of Organic Chemistry**, v. 68, n. 23, 2003 (adaptado).

Em que parte do corpo do NanoKid existe carbono quaternário?

- a) Mãos.
- b) Cabeça.
- c) Tórax.
- d) Abdômen.
- e) Pés.



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).

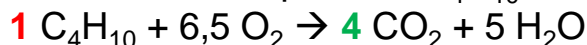
Considerando um processo de combustão completa de um gás de cozinha composto exclusivamente por butano (C₄H₁₀), a mínima quantidade desse gás que um japonês deve deixar de queimar para atender à meta diária, apenas com esse gesto, é de

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

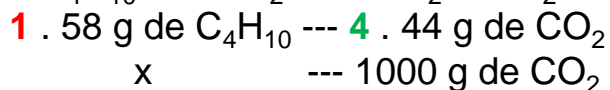
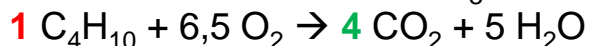
- a) 0,25 kg.
- b) 0,33 kg.
- c) 1,0 kg.
- d) 1,3 kg.
- e) 3,0 kg.

Resolução

Combustão completa do C₄H₁₀:



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



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

**LEIA, INTERPRETE E USE SEU CONHECIMENTO
QUÍMICO AVANÇADÍSSIMO!!!**



ENEM 2013

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 brasileiro consome em média **500 miligramas de cálcio por dia**, quando a **quantidade recomendada é o dobro**. Uma alimentação balanceada é a melhor decisão para evitar problemas no futuro, como a osteoporose, uma doença que atinge os ossos. Ela se caracteriza pela diminuição substancial de massa óssea, tornando os ossos frágeis e mais suscetíveis a fraturas.

Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em 1. ago. 2012 (adaptado).

Considerando-se o valor de $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ para a constante de Avogadro e a massa molar do cálcio igual a 40 g/mol, qual a quantidade mínima diária de átomos de cálcio a ser ingerida para que a pessoa supra suas necessidades?

a) $7,5 \times 10^{21}$.

b) $1,5 \times 10^{22}$.

c) $7,5 \times 10^{23}$.

d) $1,5 \times 10^{25}$.

e) $4,8 \times 10^{25}$.

Resolução

Massa de Ca recomendada por dia = $2 \times 500 \text{ mg} = 1000 \text{ mg} = 1 \text{ g}$

1 mol de Ca ----- 40 g de Ca ----- 6×10^{23} átomos de Ca
1 g de Ca ----- x

$$x = 1,5 \times 10^{22} \text{ átomos de Ca}$$



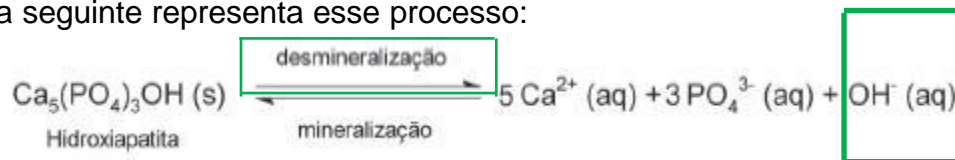
ENEM 2011

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 CO_2 procedentes de atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e as queimadas. O CO_2 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.

