

ENEM 2004 - Prova resolvida Química

01. A necessidade de água tem tornado cada vez mais importante a reutilização planejada desse recurso. Entretanto, os processos de tratamento de águas para seu reaproveitamento nem sempre as tornam potáveis, o que leva a restrições em sua utilização.

Assim, dentre os possíveis empregos para a denominada “água de reuso”, recomenda-se

- a) o uso doméstico, para preparo de alimentos.
- b) o uso em laboratórios, para a produção de fármacos.
- c) o abastecimento de reservatórios e mananciais.
- d) o uso individual, para banho e higiene pessoal.
- e) o uso urbano, para lavagem de ruas e áreas públicas.

Resolução:
Alternativa E

Dentre os possíveis empregos para a denominada “água de reuso”, recomenda-se o uso urbano, para lavagem de ruas e áreas públicas, evitando-se a ingestão e a utilização para fins de higienização.

02.

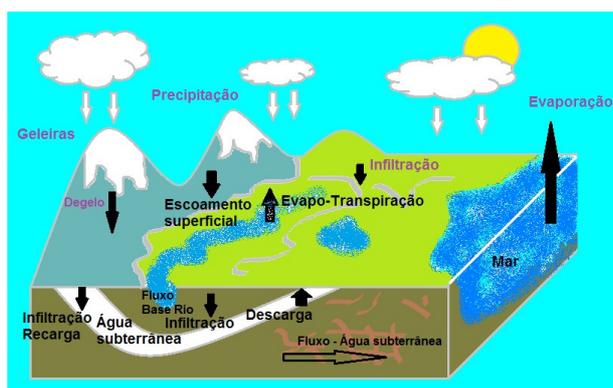
Por que o nível dos mares não sobe, mesmo recebendo continuamente as águas dos rios?

Essa questão já foi formulada por sábios da Grécia antiga. Hoje responderíamos que

- a) a evaporação da água dos oceanos e o deslocamento do vapor e das nuvens compensam as águas dos rios que deságuam no mar.
- b) a formação de geleiras com água dos oceanos, nos pólos, contrabalança as águas dos rios que deságuam no mar.
- c) as águas dos rios provocam as marés, que as transferem para outras regiões mais rasas, durante a vazante.
- d) o volume de água dos rios é insignificante para os oceanos e a água doce diminui de volume ao receber sal marinho.
- e) as águas dos rios afundam no mar devido a sua maior densidade, onde são comprimidas pela enorme pressão resultante da coluna de água.

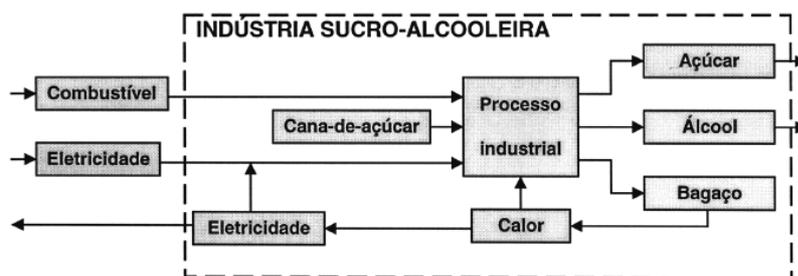
Resolução:
Alternativa A

A partir da análise do ciclo hidrológico percebe-se que a evaporação da água dos oceanos e o deslocamento do vapor e das nuvens compensam as águas dos rios que deságuam no mar.



03. Os sistemas de cogeração representam uma prática de utilização racional de combustíveis e de produção de energia. Isto já se pratica em algumas indústrias de açúcar e de álcool, nas quais se aproveita o bagaço da cana, um de seus subprodutos, para produção de energia. Esse processo está ilustrado no esquema ao lado.

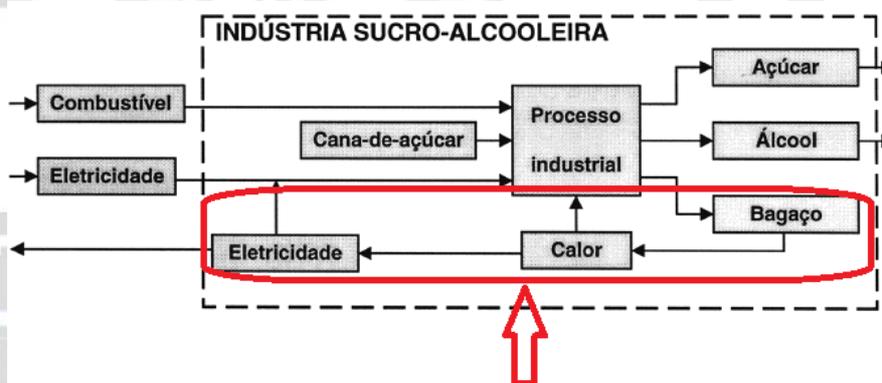
Entre os argumentos favoráveis a esse sistema de cogeração pode-se destacar que ele



- otimiza o aproveitamento energético, ao usar queima do bagaço nos processos térmicos da usina e na geração de eletricidade.
- aumenta a produção de álcool e de açúcar, ao usar o bagaço como insumo suplementar.
- economiza na compra da cana-de-açúcar, já que o bagaço também pode ser transformado em álcool.
- aumenta a produtividade, ao fazer uso do álcool para a geração de calor na própria usina.
- reduz o uso de máquinas e equipamentos na produção de açúcar e álcool, por não manipular o bagaço da cana.

Resolução:
Alternativa A

A cogeração é caracterizada pelo aproveitamento de resíduos utilizados no processo industrial e, neste caso, otimiza o aproveitamento energético, ao usar queima do bagaço nos processos térmicos da usina e na geração de eletricidade.



04. O debate em torno do uso da energia nuclear para produção de eletricidade permanece atual.

Em um encontro internacional para a discussão desse tema, foram colocados os seguintes argumentos:

I. Uma grande vantagem das usinas nucleares é o fato de não contribuírem para o aumento do efeito estufa, uma vez que o urânio, utilizado como “combustível”, não é queimado mas sofre fissão.

II. Ainda que sejam raros os acidentes com usinas nucleares, seus efeitos podem ser tão graves que essa alternativa de geração de eletricidade não nos permite ficar tranquilos.

A respeito desses argumentos, pode-se afirmar que

- a) o primeiro é válido e o segundo não é, já que nunca ocorreram acidentes com usinas nucleares.
- b) o segundo é válido e o primeiro não é, pois de fato há queima de combustível na geração nuclear de eletricidade.
- c) o segundo é válido e o primeiro é irrelevante, pois nenhuma forma de gerar eletricidade produz gases do efeito estufa.
- d) ambos são válidos para se compararem vantagens e riscos na opção por essa forma de geração de energia.
- e) ambos são irrelevantes, pois a opção pela energia nuclear está-se tornando uma necessidade inquestionável.

Resolução:
Alternativa D

A respeito desses argumentos, pode-se afirmar que ambos são válidos para se compararem vantagens e riscos na opção por essa forma de geração de energia. Apesar de não ocorrer a liberação de gases poluentes para a atmosfera, convive-se com a possibilidade, ainda que rara, de um acidente com a liberação de resíduos altamente radioativos.

05. Há estudos que apontam razões econômicas e ambientais para que o gás natural possa vir a tornar-se, ao longo deste século, a principal fonte de energia em lugar do petróleo. Justifica-se essa previsão, entre outros motivos, porque o gás natural

- a) além de muito abundante na natureza é um combustível renovável.
- b) tem novas jazidas sendo exploradas e é menos poluente que o petróleo.
- c) vem sendo produzido com sucesso a partir do carvão mineral.
- d) pode ser renovado em escala de tempo muito inferior à do petróleo.
- e) não produz CO_2 em sua queima, impedindo o efeito estufa.

Resolução:
Alternativa B

O maior constituinte do gás natural é o metano (CH_4), que ao sofrer combustão produz menos monóxido de carbono e gás carbônico do que outros derivados, como alguns tipos de óleos combustíveis e gasolinas, que apresentam maior número de átomos de carbono por molécula.

06. As previsões de que, em poucas décadas, a produção mundial de petróleo possa vir a cair têm gerado preocupação, dado seu caráter estratégico. Por essa razão, em especial no setor de transportes, intensificou-se a busca por alternativas para a substituição do petróleo por combustíveis renováveis. Nesse sentido, além da utilização de álcool, vem se propondo, no Brasil, ainda que de forma experimental,

- a) a mistura de percentuais de gasolina cada vez maiores no álcool.
- b) a extração de óleos de madeira para sua conversão em gás natural.
- c) o desenvolvimento de tecnologias para a produção de biodiesel.
- d) a utilização de veículos com motores movidos a gás do carvão mineral.
- e) a substituição da gasolina e do diesel pelo gás natural.

Resolução:
Alternativa C

O biodiesel pode ser produzido a partir de várias fontes, como o óleo de mamona. O Brasil investe há vários anos em pesquisas nesta área.

07. Já são comercializados no Brasil veículos com motores que podem funcionar com o chamado combustível flexível, ou seja, com gasolina ou álcool em qualquer proporção. Uma orientação prática para o abastecimento mais econômico é que o motorista multiplique o preço do litro da gasolina por 0,7 e compare o resultado com o preço do litro de álcool. Se for maior, deve optar pelo álcool. A razão dessa orientação deve-se ao fato de que, em média, se com um certo volume de álcool o veículo roda dez quilômetros, com igual volume de gasolina rodaria cerca de

- a) 7 km.
- b) 10 km.
- c) 14 km.
- d) 17 km.
- e) 20 km.

Resolução:
Alternativa C

De acordo com o enunciado :

Preço do litro do álcool = $0,7 \times$ Preço do litro da gasolina

$$\text{Preço de } V_{\text{gasolina}} = \frac{1}{0,7} \times \text{Preço de } V_{\text{álcool}}$$

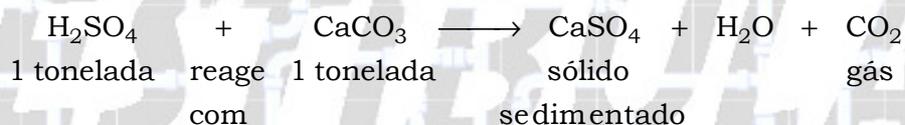
$$\text{Preço de } V_{\text{álcool}} \text{ ————— } 10 \text{ km}$$

$$\frac{1}{0,7} \times \text{Preço de } V_{\text{álcool}} \text{ ————— } d_{\text{gasolina}}$$

$$d_{\text{gasolina}} = 14,2857 \text{ km} \approx 14 \text{ km}$$

08. Em setembro de 1998, cerca de 10.000 toneladas de ácido sulfúrico (H_2SO_4) foram derramadas pelo navio Bahamas no litoral do Rio Grande do Sul. Para minimizar o impacto ambiental de um desastre desse tipo, é preciso neutralizar a acidez resultante. Para isso pode-se, por exemplo, lançar calcário, minério rico em carbonato de cálcio (CaCO_3), na região atingida.

A equação química que representa a neutralização do H_2SO_4 por CaCO_3 , com a proporção aproximada entre as massas dessas substâncias é:

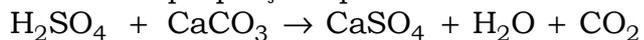


Pode-se avaliar o esforço de mobilização que deveria ser empreendido para enfrentar tal situação, estimando a quantidade de caminhões necessária para carregar o material neutralizante. Para transportar certo calcário que tem 80 % de CaCO_3 , esse número de caminhões, cada um com carga de 30 toneladas, seria próximo de

- a) 100.
- b) 200.
- c) 300.
- d) 400.
- e) 500.

**Resolução:
Alternativa D**

Utilizando-se a proporção aproximada fornecida no enunciado do teste, temos:



$$1 \text{ t} \text{ ——— } 1 \text{ t}$$

$$10.000 \text{ t} \text{ ——— } 0,80 \times m \text{ (pureza de 80 \%)}$$

$$m = 12.500 \text{ t}$$

$$30 \text{ t} \text{ ——— } 1 \text{ ca min h\~{a}o}$$

$$12.500 \text{ t} \text{ ——— } x$$

$$x = 416,67 \text{ ca min h\~{o}es}$$

$$x \approx 400 \text{ ca min h\~{o}es}$$

09. Na fabricação de qualquer objeto metálico, seja um parafuso, uma panela, uma jóia, um carro ou um foguete, a metalurgia está presente na extração de metais a partir dos minérios correspondentes, na sua transformação e sua moldagem. Muitos dos processos metalúrgicos atuais têm em sua base conhecimentos desenvolvidos há milhares de anos, como mostra o quadro:

MILÊNIO ANTES DE CRISTO	MÉTODOS DE EXTRAÇÃO E OPERAÇÃO
quinto milênio a.C.	Conhecimento do ouro e do cobre nativos
quarto milênio a.C.	Conhecimento da prata e das ligas de ouro e prata Obtenção do cobre e chumbo a partir de seus minérios Técnicas de fundição
terceiro milênio a.C.	Obtenção do estanho a partir do minério Uso do bronze
segundo milênio a.C.	Introdução do fole e aumento da temperatura de queima Início do uso do ferro
primeiro milênio a.C.	Obtenção do mercúrio e dos amálgamas Cunhagem de moedas

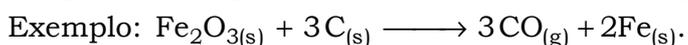
(J. A. Vanin, Alquimistas e Químicos)

Podemos observar que a extração e o uso de diferentes metais ocorreram a partir de diferentes épocas. Uma das razões para que a extração e o uso do ferro tenham ocorrido após a do cobre ou estanho é

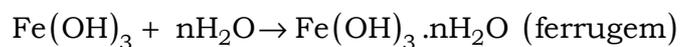
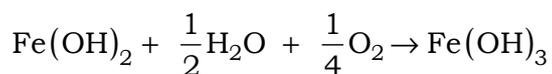
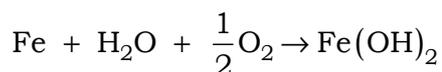
- a) a inexistência do uso de fogo que permitisse sua moldagem.
- b) a necessidade de temperaturas mais elevadas para sua extração e moldagem.
- c) o desconhecimento de técnicas para a extração de metais a partir de minérios.
- d) a necessidade do uso do cobre na fabricação do ferro.
- e) seu emprego na cunhagem de moedas, em substituição ao ouro.

**Resolução:
Alternativa B**

A extração do ferro a partir de minérios, como a hematita (Fe_2O_3), depende de altíssimas temperaturas (queima do carvão) e fornos apropriados.



10. Ferramentas de aço podem sofrer corrosão e enferrujar. As etapas químicas que correspondem a esses processos podem ser representadas pelas equações:



Uma forma de tornar mais lento esse processo de corrosão e formação de ferrugem é engraxar as ferramentas. Isso se justifica porque a graxa proporciona

- a) lubrificação, evitando o contato entre as ferramentas.
- b) impermeabilização, diminuindo seu contato com o ar úmido.
- c) isolamento térmico, protegendo-as do calor ambiente.
- d) galvanização, criando superfícies metálicas imunes.
- e) polimento, evitando ranhuras nas superfícies.

Resolução:
Alternativa B

A graxa forma uma camada de proteção (camada apassivadora) que dificulta o contato do ferro com o oxigênio e o vapor de água presentes no ar. Conseqüentemente a formação do hidróxido de ferro II ($\text{Fe}(\text{OH})_2$) e do hidróxido de ferro III ($\text{Fe}(\text{OH})_3$) formadores da ferrugem é dificultada.