

NATUREZA



Questão 125 2020enem2020enem2020enem

Uma atividade que vem crescendo e tem se tornado uma fonte de renda para muitas pessoas é o recolhimento das embalagens feitas com alumínio. No Brasil, atualmente, mais de 95% dessas embalagens são recicladas para fabricação de outras novas.

Disponível em: <http://abal.org.br>. Acesso em: 11 mar. 2013.

O interesse das fábricas de embalagens no uso desse material reciclável ocorre porque o(a)

- A** reciclagem resolve o problema de desemprego da população local.
- B** produção de embalagens a partir de outras já usadas é mais fácil e rápida.
- C** alumínio das embalagens feitas de material reciclado é de melhor qualidade.
- D** compra de matéria-prima para confecção de embalagens de alumínio não será mais necessária.
- E** custo com a compra de matéria-prima para a produção de embalagens de alumínio é reduzido.

Questão 93

Antigamente, em lugares com invernos rigorosos, as pessoas acendiam fogueiras dentro de uma sala fechada para se aquecerem do frio. O risco no uso desse recurso ocorria quando as pessoas adormeciam antes de apagarem totalmente a fogueira, o que poderia levá-las a óbito, mesmo sem a ocorrência de incêndio.

A causa principal desse risco era o(a)

- A** produção de fuligem pela fogueira.
- B** liberação de calor intenso pela fogueira.
- C** consumo de todo o oxigênio pelas pessoas.
- D** geração de queimaduras pela emissão de faíscas da lenha.
- E** geração de monóxido de carbono pela combustão incompleta da lenha.

Questão 128

O concreto utilizado na construção civil é um material formado por cimento misturado a areia, a brita e a água. A areia é normalmente extraída de leitos de rios e a brita, oriunda da fragmentação de rochas. Impactos ambientais gerados no uso do concreto estão associados à extração de recursos minerais e ao descarte indiscriminado desse material. Na tentativa de reverter esse quadro, foi proposta a utilização de concreto reciclado moído em substituição ao particulado rochoso graúdo na fabricação de novo concreto, obtendo um material com as mesmas propriedades que o anterior.

O benefício ambiental gerado nessa proposta é a redução do(a)

- A** extração da brita.
- B** extração de areia.
- C** consumo de água.
- D** consumo de concreto.
- E** fabricação de cimento.

Questão 117

A Química Verde é um ramo da química que prega o desenvolvimento de processos eficientes, que transformem a maior parte do reagente em produto, de forma mais rápida e seletiva, que utilizem poucos reagentes, que produzam somente o produto desejado, evitando a formação de coprodutos, e que utilizem solventes não agressivos ao meio ambiente. Assim, as indústrias contornariam problemas relacionados à poluição ambiental e ao desperdício de água e energia.

O perfil de um processo que segue todos os princípios desse ramo da química pode ser representado por:

- Ⓐ $A + B + C \rightarrow D$ (a reação ocorre a altas pressões).
- Ⓑ $A + B \rightarrow C + D$ (a reação é fortemente endotérmica).
- Ⓒ $A + 3B \rightarrow C$ (a reação ocorre com uso de solvente orgânico).
- Ⓓ $3A + 2B \rightarrow 2C \rightarrow 3D + 2E$ (a reação ocorre sob pressão atmosférica).
- Ⓔ $A + \frac{1}{2}B \rightarrow C$ (a reação ocorre com o uso de um catalisador contendo um metal não tóxico).

QUESTÃO 104

O terremoto e o *tsunami* ocorridos no Japão em 11 de março de 2011 romperam as paredes de isolamento de alguns reatores da usina nuclear de Fukushima, o que ocasionou a liberação de substâncias radioativas. Entre elas está o iodo-131, cuja presença na natureza está limitada por sua meia-vida de oito dias.

O tempo estimado para que esse material se desintegre até atingir $\frac{1}{16}$ da sua massa inicial é de

- A** 8 dias.
- B** 16 dias.
- C** 24 dias.
- D** 32 dias.
- E** 128 dias.

QUESTÃO 121

Sobre a diluição do ácido sulfúrico em água, o químico e escritor Primo Levi afirma que, “está escrito em todos os tratados, é preciso operar às avessas, quer dizer, verter o ácido na água e não o contrário, senão aquele líquido oleoso de aspecto tão inócuo está sujeito a iras furibundas: sabem-no até os meninos do ginásio”.

(furibundo: *adj.* furioso)

LEVI, P. *A tabela periódica*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994 (adaptado).

O alerta dado por Levi justifica-se porque a

- A** diluição do ácido libera muito calor.
- B** mistura de água e ácido é explosiva.
- C** água provoca a neutralização do ácido.
- D** mistura final de água e ácido separa-se em fases.
- E** água inibe a liberação dos vapores provenientes do ácido.

Questão 128 2020enem2020enem2020enem

O carvão é um combustível que tem várias substâncias em sua composição. Em razão disso, quando é representada sua queima com o oxigênio (massa molar 16 g mol^{-1}), simplifica-se elaborando apenas a combustão completa do carbono (massa molar 12 g mol^{-1}). De acordo com o conteúdo médio de carbono fixo, o carvão é classificado em vários tipos, com destaque para o antracito, que apresenta, em média, 90% de carbono. Esse elevado conteúdo favorece energeticamente a combustão, no entanto, libera maior quantidade de gás que provoca efeito estufa.

Supondo a queima completa de 100 g de carvão antracito, a massa de gás liberada na atmosfera é, em grama, mais próxima de

- A** 90,0.
- B** 210,0.
- C** 233,3.
- D** 330,0.
- E** 366,7.

Questão 128 enem2021

Um marceneiro esqueceu um pacote de pregos ao relento, expostos à umidade do ar e à chuva. Com isso, os pregos de ferro, que tinham a massa de 5,6 g cada, acabaram cobertos por uma camada espessa de ferrugem ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), uma substância marrom insolúvel, produto da oxidação do ferro metálico, que ocorre segundo a equação química:



Considere as massas molares (g/mol): H = 1; O = 16; Fe = 56.

Qual foi a massa de ferrugem produzida ao se oxidar a metade (50%) de um prego?

- A** 4,45 g
- B** 8,90 g
- C** 17,80 g
- D** 72,00 g
- E** 144,00 g

QUESTÃO 123

Os combustíveis são materiais utilizados na produção de energia que, dependendo da sua composição, podem produzir diferentes substâncias. Por exemplo, numa queima completa, o hidrogênio se transforma em H_2O ; e o carbono, em CO_2 .

O quadro apresenta as entalpias de combustão de alguns combustíveis nas condições padrão.

Combustível	Fórmula	Entalpia padrão de combustão $\left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right)$
Carbono	C	-394
Etino	C_2H_2	-1 300
Propano	C_3H_8	-2 220
Butano	C_4H_{10}	-2 878
Octano	C_8H_{18}	-5 471

ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. *Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. São Paulo: Bookman, 2018 (adaptado).

Visando a redução do impacto ambiental, qual dos combustíveis listados libera maior quantidade de energia com menor produção de CO_2 ?

- A** Carbono.
- B** Etino.
- C** Propano.
- D** Butano.
- E** Octano.

QUESTÃO 126

O etanol é um combustível produzido a partir da fermentação da sacarose presente no caldo de cana-de-açúcar. Um dos fatores que afeta a produção desse álcool é o grau de deterioração da sacarose, que se inicia após o corte, por causa da ação de microrganismos. Foram analisadas cinco amostras de diferentes tipos de cana-de-açúcar e cada uma recebeu um código de identificação. No quadro são apresentados os dados de concentração de sacarose e de microrganismos presentes nessas amostras.

	Amostra de cana-de-açúcar				
	RB72	RB84	RB92	SP79	SP80
Concentração inicial de sacarose (g L^{-1})	13,0	18,0	16,0	14,0	17,0
Concentração de microrganismos (mg L^{-1})	0,7	0,8	0,6	0,5	0,9

Pretende-se escolher o tipo de cana-de-açúcar que conterà o maior teor de sacarose 10 horas após o corte e que, conseqüentemente, produzirá a maior quantidade de etanol por fermentação. Considere que existe uma redução de aproximadamente 50% da concentração de sacarose nesse tempo, para cada $1,0 \text{ mg L}^{-1}$ de microrganismos presentes na cana-de-açúcar.

Disponível em: www.inovacao.unicamp.br. Acesso em: 11 ago. 2012 (adaptado).

Qual tipo de cana-de-açúcar deve ser escolhido?

- A** RB72
- B** RB84
- C** RB92
- D** SP79
- E** SP80

QUESTÃO 129

O urânio é empregado como fonte de energia em reatores nucleares. Para tanto, o seu mineral deve ser refinado, convertido a hexafluoreto de urânio e posteriormente enriquecido, para aumentar de 0,7% a 3% a abundância de um isótopo específico — o urânio-235. Uma das formas de enriquecimento utiliza a pequena diferença de massa entre os hexafluoretos de urânio-235 e de urânio-238 para separá-los por efusão, precedida pela vaporização. Esses vapores devem efundir repetidamente milhares de vezes através de barreiras porosas formadas por telas com grande número de pequenos orifícios. No entanto, devido à complexidade e à grande quantidade de energia envolvida, cientistas e engenheiros continuam a pesquisar procedimentos alternativos de enriquecimento.

ATKINS, P.; JONES, L. *Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. Porto Alegre: Bookman, 2006 (adaptado).

Considerando a diferença de massa mencionada entre os dois isótopos, que tipo de procedimento alternativo ao da efusão pode ser empregado para tal finalidade?

- A** Peneiração.
- B** Centrifugação.
- C** Extração por solvente.
- D** Destilação fracionada.
- E** Separação magnética.

Questão 102

Laboratórios de química geram como subprodutos substâncias ou misturas que, quando não têm mais utilidade nesses locais, são consideradas resíduos químicos. Para o descarte na rede de esgoto, o resíduo deve ser neutro, livre de solventes inflamáveis e elementos tóxicos como Pb, Cr e Hg. Uma possibilidade é fazer uma mistura de dois resíduos para obter um material que apresente as características necessárias para o descarte. Considere que um laboratório disponha de frascos de volumes iguais cheios dos resíduos, listados no quadro.

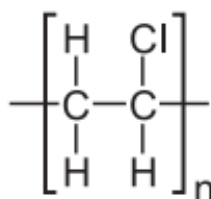
Tipos de resíduos
I - Solução de H_2CrO_4 $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
II - Solução de NaOH $0,2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
III - Solução de HCl $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
IV - Solução de H_2SO_4 $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
V - Solução de CH_3COOH $0,2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
VI - Solução de NaHCO_3 $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

Qual combinação de resíduos poderá ser descartada na rede de esgotos?

- ☐ A I e II
- ☐ B II e III
- ☐ C II e IV
- ☐ D V e VI
- ☐ E IV e VI

Questão 114 2020enem2020enem2020enem

Nos dias atuais, o amplo uso de objetos de plástico gera bastante lixo, que muitas vezes é eliminado pela população por meio da queima. Esse procedimento é prejudicial ao meio ambiente por lançar substâncias poluentes. Para constatar esse problema, um estudante analisou a decomposição térmica do policloreto de vinila (PVC), um tipo de plástico, cuja estrutura é representada na figura.



Policloreto de vinila (PVC)

Para realizar esse experimento, o estudante colocou uma amostra de filme de PVC em um tubo de ensaio e o aqueceu, promovendo a decomposição térmica. Houve a liberação majoritária de um gás diatômico heteronuclear que foi recolhido em um recipiente acoplado ao tubo de ensaio. Esse gás, quando borbulhado em solução alcalina diluída contendo indicador ácido-base, alterou a cor da solução. Além disso, em contato com uma solução aquosa de carbonato de sódio (Na_2CO_3), liberou gás carbônico.

Qual foi o gás liberado majoritariamente na decomposição térmica desse tipo de plástico?

- A** H_2
- B** Cl_2
- C** CO
- D** CO_2
- E** HCl

QUESTÃO 120

Os combustíveis de origem fóssil, como o petróleo e o gás natural, geram um sério problema ambiental, devido à liberação de dióxido de carbono durante o processo de combustão. O quadro apresenta as massas molares e as reações de combustão não balanceadas de diferentes combustíveis.

Combustível	Massa molar (g/mol)	Reação de combustão (não balanceada)
Metano	16	$\text{CH}_4 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
Acetileno	26	$\text{C}_2\text{H}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
Etano	30	$\text{C}_2\text{H}_6 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
Propano	44	$\text{C}_3\text{H}_8 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
Butano	58	$\text{C}_4\text{H}_{10} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$

Considerando a combustão completa de 58 g de cada um dos combustíveis listados no quadro, a substância que emite mais CO_2 é o

- A** etano.
- B** butano.
- C** metano.
- D** propano.
- E** acetileno.

QUESTÃO 109

Na mitologia grega, Nióbia era a filha de Tântalo, dois personagens conhecidos pelo sofrimento. O elemento químico de número atômico (Z) igual a 41 tem propriedades químicas e físicas tão parecidas com as do elemento de número atômico 73 que chegaram a ser confundidos. Por isso, em homenagem a esses dois personagens da mitologia grega, foi conferido a esses elementos os nomes de nióbio ($Z = 41$) e tântalo ($Z = 73$). Esses dois elementos químicos adquiriram grande importância econômica na metalurgia, na produção de supercondutores e em outras aplicações na indústria de ponta, exatamente pelas propriedades químicas e físicas comuns aos dois.

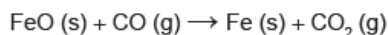
KEAN, S. *A colher que desaparece: e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos*. Rio de Janeiro: Zahar, 2011 (adaptado).

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

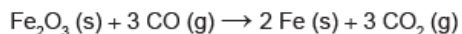
- A** terem elétrons no subnível f .
- B** serem elementos de transição interna.
- C** pertencerem ao mesmo grupo na tabela periódica.
- D** terem seus elétrons mais externos nos níveis 4 e 5, respectivamente.
- E** estarem localizados na família dos alcalinos terrosos e alcalinos, respectivamente.

QUESTÃO 112

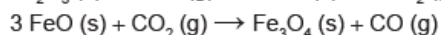
O ferro é encontrado na natureza na forma de seus minérios, tais como a hematita ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$), a magnetita (Fe_3O_4) e a wustita (FeO). Na siderurgia, o ferro-gusa é obtido pela fusão de minérios de ferro em altos fornos em condições adequadas. Uma das etapas nesse processo é a formação de monóxido de carbono. O CO (gasoso) é utilizado para reduzir o FeO (sólido), conforme a equação química:



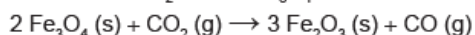
Considere as seguintes equações termoquímicas:



$$\Delta_r H^\ominus = -25 \text{ kJ/mol de Fe}_2\text{O}_3$$



$$\Delta_r H^\ominus = -36 \text{ kJ/mol de CO}_2$$



$$\Delta_r H^\ominus = +47 \text{ kJ/mol de CO}_2$$

O valor mais próximo de $\Delta_r H^\ominus$, em kJ/mol de FeO, para a reação indicada do FeO (sólido) com o CO (gasoso) é

- ☐ A -14.
- ☐ B -17.
- ☐ C -50.
- ☐ D -64.
- ☐ E -100.

GABARITO H26

1 - E	2 - E	3 - A	4 - E	5 - D	6 - A	7 - D	8 - A	9 - C	10 - C
11 - B	12 - C	13 - E	14 - E	15 - C	16 - B				