

31) Resposta: 56

Resolução

01. **Incorreta.** Em uma célula de combustível de hidrogênio, o hidrogênio sofre oxidação e o oxigênio redução.
02. **Incorreta.** No ânodo, polo negativo, ocorre oxidação do hidrogênio.
04. **Incorreta.** O potencial gerado por uma célula combustível é positivo, assim podemos considerar que ocorre uma reação espontânea.
08. **Correta.** Para se obter potências mais elevadas, podem associar-se várias células de combustível em série, resultando numa denominada pilha de combustível.
16. **Correta.** Os elétrons libertados pela separação das moléculas de hidrogênio (H_2) no ânodo (polo negativo) são captados por uma placa de platina e conduzidos através de um circuito elétrico até ao cátodo (polo positivo), originando uma corrente elétrica contínua.
32. **Correta.** Uma fina camada de catalisador recobre o eletrólito, ou membrana. O catalisador é um metal, normalmente platina ou níquel, que acelera as reações químicas entre o oxigênio e o hidrogênio.
64. **Incorreta.** O hidrogênio é o combustível e necessita estar armazenado; o oxigênio é o comburente e vem do ar atmosférico.

32) Resposta: 11

Resolução

01. **Correta.** A usina nuclear (ou termonuclear) difere da térmica convencional basicamente quanto à fonte de calor; enquanto em uma térmica convencional queima-se óleo, carvão ou gás na caldeira, em uma usina nuclear usa-se o potencial energético do urânio para aquecer a água que circula no interior do reator; mas, em ambos os casos, a geração de eletricidade baseia-se em turbinas movidas por passagem de vapor, obtido por aquecimento de água. (Disponível em: <www.nuctec.com.br/educacional/funcionam.html>. Acesso em: 22 dez. 2009.)
02. **Correta.** Em Angra I e Angra II são reatores do tipo PWR (*Pressurized Water Reactor* = reator a água pressurizada). O vaso de pressão contém a água de refrigeração do núcleo do reator. A água incorpora o calor do reator e circula quente (a mais de 230 °C, pressurizada sem entrar em ebulição) por um trocador de calor, em circuito fechado, chamado de circuito primário. A outra corrente de água que passa por esse trocador (circuito secundário) se transforma em vapor, movimentando a turbina para a produção de eletricidade. Os dois circuitos são isolados, não tendo comunicação entre si. O vapor que passa na turbina é condensado num segundo trocador (condensador) e retorna para ser aquecida no trocador. O circuito secundário também é fechado. A água de resfriamento do condensador é água do meio ambiente, geralmente de rio ou de mar.
04. **Incorreta.** O urânio 235 apresenta 92 prótons e 143 nêutrons, sendo, portanto, isótopo do urânio 238.
08. **Correta.** A lei de Soddy afirma que: *quando um núcleo radioativo emite uma partícula alfa seu número de massa diminui em 4 unidades e seu número atômico diminui em 2 unidades.*
16. **Incorreta.** Tomada uma amostra de 1 grama de urânio 238, restarão 0,25 gramas dessa amostra ao final de 10 bilhões de anos. Veja os cálculos abaixo:

$$t = x \cdot P \therefore x = t \div P \therefore x = 10 \cdot 10^9 \div 5 \cdot 10^9 = 2$$

$$\begin{cases} t = \text{tempo total da desintegração} \\ P = \text{tempo equivalente a uma meia-vida} \\ x = \text{número de meias-vidas decorridas} \end{cases}$$



32. **Incorreta.** O urânio encontrado na natureza é composto de aproximadamente 99,3% do isótopo U 238 e apenas 0,7% do isótopo U 235. Para obtenção de urânio enriquecido para utilização em uma usina nuclear, é necessário aumentar sua pureza cerca de 4,57 vezes.

natural	enriquecido
^{235}U	^{235}U
0,7%	3,2%
$\boxed{0,7\% \times 4,57 \cong 3,2\%}$	

33) Resposta: 67

Resolução

01. **Correta.**

02. **Correta.**

04. **Incorreta.** A queima de 60 kg de carbono grafite produz $2 \cdot 10^6$ kJ (dois milhões de quilojoules) de energia e a fissão nuclear de 235 g (1 mol) de urânio gera $2 \cdot 10^{10}$ kJ (vinte bilhões de quilojoules de energia).

Carbono		Urânio
12 g ————— 393,5 kJ		1 mol = 235 g ————— $2 \cdot 10^{10}$ kJ
60000 g ————— x		
<hr/>		
x = 1967500 kJ $\cong 2 \cdot 10^6$ kJ		

Observação: a massa molar do urânio-235 indicada na tabela não é correta, ou seja, o valor dado (92) corresponde ao número atômico do elemento. O valor correto é 235. Erro que, felizmente, não prejudicou a resolução.

08. **Incorreta.** A representação indica a fissão do urânio.

16. **Incorreta.** *Um dos grandes problemas ambientais ocasionados pelas usinas nucleares é o lixo atômico. Trata-se dos resíduos que decorrem do funcionamento normal do reator: elementos radioativos que "sobram" e que não podem ser reutilizados ou que ficaram radioativo devido ao fato de entrarem em contato, de alguma forma, com o reator nuclear. [...] Normalmente se coloca esse lixo atômico em grossas caixas de concretos e outros materiais para em seguida jogá-los no mar ou serem enterrados em locais especiais. As condições de armazenamento desse lixo é preocupante, pois essas caixas podem se desgastar com o tempo e abrir, contaminando o meio ambiente.* (Disponível em: <<http://jpf.no.sapo.pt/trabs/ciencias/recursos/recursosenergetic.htm>>. Acesso em: 22 dez. 2009.)

32. **Incorreta.** A energia liberada em cada dia é: 17790000 kJ

Metano	
16 g ————— 889,5 kJ	
320000 g ————— x	
<hr/>	
x = 17790000 kJ	

64. **Correta.** A forma alotrópica do diamante é mais instável e, portanto, possui um conteúdo energético interno maior do que a variedade alotrópica grafite; quando fazemos a combustão de 1 mol dessas duas substâncias simples, o calor liberado pelo diamante será um pouco maior do que aquele liberado pelo grafite.

34) Resposta: 19

Resolução

01. **Correta.** A configuração eletrônica do elemento é: $[\text{Rn}] 7s^2 4f^{14} 6d^{10}$, o que o classifica como um elemento de grupo B, que são denominados de elementos de transição.

02. **Correta.** O elemento 112 possui 7 níveis de energia e, assim, está situado no 7º período da tabela periódica e, como apresenta o subnível "d" da penúltima camada completo, pertence ao grupo 12 ou II B da classificação periódica.

04. **Incorreta.** A fusão nuclear do ${}_{48}\text{Cd}^{2+}$ e do ${}_{82}\text{Pb}$ resultaria em um núcleo com número atômico igual a 130 ($48 + 82 = 130$).

08. **Incorreta.** O elemento frâncio é o maior de todos os átomos que constam da atual tabela periódica.

16. **Correta.** O nome proposto pela IUPAC, para esse elemento, é copernício, inicialmente chamado de unúnbio (do latim um, um, dois) ou Eka-mercúrio (semelhante ao mercúrio). É um elemento químico sintético, de símbolo Cp, número atômico 112 (112 prótons e 112 elétrons), com massa atômica [277] u. É um elemento de transição, transurânico, pertencente ao grupo 12 da tabela periódica.

32. **Incorreta.** Seu número de massa será calculado através da soma do número de prótons e do número de nêutrons presentes em seu núcleo.

64. **Incorreta.** Seu subnível de maior energia da distribuição eletrônica é $6d^{10}$.

35) Resposta: 54

Resolução

01. **Incorreta.** Coagulação: é a etapa em que a água, na sua forma bruta, entra na eta. Ela recebe, nos tanques, uma determinada quantidade de **sulfato de alumínio**. Esta substância serve para aglomerar partículas sólidas que se encontram na água como, por exemplo, a argila.
02. **Correta.**
04. **Correta.**
08. **Incorreta.** Filtração: é a etapa em que a água passa por filtros formados por carvão, areia e pedras de diversos tamanhos. Nesta etapa, as impurezas de tamanho pequeno ficam retidas no filtro. A etapa da filtração pode ser considerada como um **fenômeno físico**.
16. **Correta.** Fluoretação: Após a filtração é feita a fluoretação, através da adição de ácido fluossilícico, com objetivo de promover, principalmente nas áreas mais carentes, a prevenção da cárie dentária.
32. **Correta.**
64. **Incorreta.** Correção de pH: esse procedimento serve para corrigir o pH da água e preservar a rede de encanamentos de distribuição. Se a água está **ácida**, é aplicada certa quantidade de cal hidratada ou de carbonato de sódio.

36) Resposta: 36

Resolução

01. **Incorreta.** A fórmula molecular do etanol e etanal não é a mesma.
02. **Incorreta.** Pode ser octano (é um hidrocarboneto).
04. **Correto.**
08. **Incorreta.** 2,24 L de $H_{2(g)}$ fornecem, na combustão, 29 kJ e 4,75 mL de gasolina, no mesmo processo, 162 kJ. Veja os cálculos abaixo.

$$H_{2(g)} \left\{ \begin{array}{l} \text{volume} \quad \text{massa} \quad \text{massa} \quad \text{calor} \\ 22,4 \text{ L} \quad \text{---} \quad 2 \text{ g (mol)} \quad 2 \text{ g (mol)} \quad \text{---} \quad 290 \text{ kJ} \\ 2,24 \text{ L} \quad \text{---} \quad m_1 \quad \Rightarrow \quad 0,2 \text{ g} \quad \text{---} \quad Q_1 \end{array} \right.$$

$$\boxed{m_1 = 0,2 \text{ g}} \quad \boxed{Q_1 = 29 \text{ kJ}}$$

$$C_8H_{18(l)} \left\{ \begin{array}{l} \text{volume} \quad \text{massa} \quad \text{massa} \quad \text{calor} \\ 1 \text{ mL} \quad \text{---} \quad 0,72 \text{ g} \quad 114 \text{ g (mol)} \quad \text{---} \quad 5400 \text{ kJ} \\ 4,75 \text{ mL} \quad \text{---} \quad m_2 \quad \Rightarrow \quad 3,42 \text{ g} \quad \text{---} \quad Q_2 \end{array} \right.$$

$$\boxed{m_2 = 3,42 \text{ g}} \quad \boxed{Q_2 = 162 \text{ kJ}}$$

16. **Incorreta.** 57 gramas de gasolina geram mais calor do que 46 gramas de etanol e menos do que 20 gramas de hidrogênio. Veja por quê:

$C_2H_5OH_{(l)}$ (etanol)		$C_8H_{18(l)}$ (gasolina)		$H_{2(g)}$ (hidrogênio)	
massa	calor	massa	calor	massa	calor
46 g (mol)	--- 1400 kJ	114 g (mol)	--- 5400 kJ	2 g (mol)	--- 290 kJ
		57 g	--- Q_2	20 g	--- Q_3
<hr/>		<hr/>		<hr/>	
$\boxed{Q_1 = 1400 \text{ kJ}}$		<	$\boxed{Q_2 = 2700 \text{ kJ}}$	<	$\boxed{Q_3 = 2900 \text{ kJ}}$

32. **Correta.** Vamos considerar uma viagem de 150 km e os gastos envolvidos com o álcool e a gasolina:

$C_2H_5OH_{(l)}$ (álcool)		$C_8H_{18(l)}$ (gasolina)	
distância	gasto (G_1)	distância	gasto (G_2)
10 km	--- R\$1,50	15 km	--- R\$2,50
150 km	--- G_1	150 km	--- G_2
<hr/>		<hr/>	
$\boxed{G_1 = R\$22,50}$		<	$\boxed{G_2 = R\$25,00}$

37) Resposta: 10

Resolução

01. **Correta.** Hidrólise é a quebra pela água.
02. **Correta.**
04. **Incorreto.** Centro quiral ou carbono quiral (assimétrico) existem quatro.
08. **Correta.**
16. **Incorreta.** A glicose é a $C_6H_{12}O_6$ e não $C_4H_{12}O_2$.
32. **Incorreta.** O etanol é o mesmo (C_2H_5OH).

38) Resposta: 24

Resolução

01. **Incorreta.** A molécula de metano apresenta geometria tetraédrica espacial.
02. **Incorreta.** As reações de combustão são sempre processos exotérmicos.
04. **Incorreta.** A molécula do ácido sulfídrico (H_2S) é uma molécula polar, pois apresenta geometria angular plana.
08. **Correta.** O H_2S e o gás carbônico (CO_2). São substâncias que apresentam caráter ácido e, portanto, são neutralizadas por bases como o NaOH. Essa neutralização forma sais, que são compostos sólidos, o que proporciona a fácil remoção dos dois gases citados do biogás.
16. **Correta.** Todas as moléculas diatômicas são lineares e, quando formadas por átomos de um mesmo elemento químico, são apolares.
32. **Incorreta.** O CO_2 é uma molécula formada através de ligações covalentes polares, mas como possui uma geometria linear, apresenta um somatório dos vetores do momento dipolar nulo o que o classifica como substância apolar.

39) Resposta: 19

Resolução

01. **Correta.**
02. **Correta.**
04. **Incorreta.** $(-HC - \underset{\substack{| \\ Cl}}{CH}-)_n$
08. **Incorreta.** O monômero é o eteno
16. **Correta.**
32. **Incorreta.** É um fenômeno físico.

40) Resposta: 13

Resolução

01. **Correta.**
02. **Correta.**
04. **Incorreta.** O produto de solubilidade é representado por $K_{p.s.} = [Al^{+3}] \cdot [OH^-]^3$.
08. **Correta.**
16. **Incorreta.** Se aumentarmos o pH, tornamos o meio mais básico, ou seja, aumenta a concentração de OH^- deslocando o equilíbrio para a direita.
32. **Incorreta.** Se o $pOH = 12$ significa que a concentração de $[OH^-] = 10^{-12}$. Portanto, precisaríamos de uma solução de $[H^+] = 10^{-12}$ o que significa um $pH = 12$.
64. **Incorreta.** Os metais não são solúveis em água na sua forma metálica, mas sim na forma de seus sais e de suas bases.
Os óxidos não são solúveis em água. Os óxidos de metais alcalinos e alcalinoterrosos só sofrem dissolução em água após transformarem-se em bases, e, assim, quem é solúvel na água não é o óxido, e sim a sua base. Veja o exemplo abaixo:
 $Na_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \Rightarrow$ nesse caso quem sofre dissolução na água é a base.
O mesmo ocorre com os óxidos de não metais, veja:
 $SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_{4^{2-}(aq)} \Rightarrow$ nesse caso quem sofre dissolução na água é o ácido.
Os dois óxidos citados no texto (Al_2O_3 e Cu_2O ou CuO) não são solúveis em água.