

PROVA DE QUÍMICA I

01. Uma peça metálica, constituída de zinco e ouro, de massa 13,08g, foi convenientemente tratada com uma solução aquosa de ácido clorídrico. Após o término da reação, o gás recolhido ocupou o volume de 0,82L a 1,5atm e 27°C. A percentagem de ouro na liga metálica é igual a

Dados: $m_a(H) = 1u$, $m_a(Zn) = 65,4u$, $m_a(Cl) = 35,5u$, $m_a(Au) = 197u$, $R = 0,082L.atm/mol.K$

- A) 10%.
 B) 35%.
 C) 75%.
 D) 25%.
 E) 85%.

02. Uma mistura gasosa de massa total 132,0g é formada por igual número de mols de etano (C₂H₆) e butano (C₄H₁₀). A combustão total dos gases constituintes dessa mistura libera para o ambiente

Dados: Os calores de combustão dos gases etano e butano, são, respectivamente, - 1.428kJ/mol e 2.658kJ/mol $m_a(C) = 12u$, $m_a(H) = 1u$

- A) 4.897kJ.
 B) 8.172kJ.
 C) 3.372kJ.
 D) 4.086kJ.
 E) 6.129kJ.

03. Sabe-se que objetos de prata perdem o brilho pelo contato com o oxigênio e com compostos sulfurados presentes na atmosfera. O processo de escurecimento consiste na formação sobre a superfície do objeto de uma camada de sulfeto de prata que lentamente se deposita com o passar do tempo. Verificou-se que, imergindo o objeto de prata escurecido em um recipiente revestido com papel alumínio, contendo uma solução de cloreto de sódio, ele volta ao brilho original. É CORRETO afirmar que, no processo de limpeza da superfície metálica do objeto, ocorre a reação representada pela equação:

Dados: $\{ Ag_2S_{(s)} + 2e^- \rightarrow 2Ag^0_{(s)} + S^{2-}_{(aq)}, E^0 = -0,70V \}$ $\{ Al^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Al^0_{(s)}, E^0 = -1,68V \}$

- A) $Ag_2S_{(s)} + Al^0_{(s)} \rightleftharpoons 2Ag^{1+}_{(aq)} + Al^{3+}_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)}$
 B) $AgS_{(s)} + 2Al^0_{(s)} \rightleftharpoons Ag^{1+}_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)} + 2Al^{2+}_{(aq)}$
 C) $3Ag_2S_{(s)} + 2Al^0_{(s)} \rightleftharpoons 6Ag^0_{(s)} + 2Al^{3+}_{(aq)} + 3S^{2-}_{(aq)}$
 D) $Ag_2S_{(s)} + Al^0_{(s)} \rightleftharpoons 2Ag^0_{(aq)} + Al^{3+}_{(aq)} + S^0_{(aq)}$
 E) $3Ag_2S_{(s)} + 2Al^{3+}_{(aq)} \rightleftharpoons 6Ag^0_{(aq)} + 2Al^0_{(aq)} + 3S^{2-}_{(aq)}$

04. Em relação à poluição ambiental, decorrente do trânsito de veículos automotores, é VERDADEIRO afirmar que

- A) o NO_(g) produzido, quando um combustível é queimado em presença de ar, com uma chama quente, nos motores dos veículos, não apresenta nenhum risco como poluente atmosférico.
 B) na combustão incompleta, dentro dos motores dos veículos, os produtos gasosos liberados para a atmosfera são, exclusivamente, dióxido de carbono e vapor de água.
 C) os veículos automotores, movidos a combustíveis fósseis, não contribuem com o aumento dos poluentes atmosféricos, responsáveis pela chuva ácida e pelo efeito estufa.
 D) o conversor catalítico, colocado antes do tubo de escape, no sistema de exaustão dos veículos automotores, transforma o monóxido de carbono em CO_{2(g)} e o NO_(g) em N_{2(g)} e O_{2(g)}, evitando a poluição do ar atmosférico.
 E) quando da transformação do NO_(g) em N_{2(g)}, ocorre, no interior do conversor, reação de oxidação do nitrogênio, enquanto que, para o CO_(g) se transformar em CO_{2(g)}, ocorre uma reação de redução do carbono.

05. As normas da ANP (Agência Nacional do Petróleo) definem o teor em volume do álcool na gasolina, no intervalo entre 18% a 24% como sendo aceitável. Uma análise realizada por um estudante de química revelou que, ao se adicionarem 20,0 mL de água destilada a uma proveta de 100,0 mL, com rolha, contendo 30,0 mL de gasolina, após intensa agitação, o volume da mistura água + álcool tornou-se igual a 27,80 mL. Após a análise dessa experiência, o estudante concluiu como VERDADEIRO que

Dados: $d_{\text{álcool}} = 0,80\text{g/mL}$ e $d_{\text{gasolina}} = 0,72\text{g/mL}$

- A) o álcool é insolúvel na água, em qualquer proporção, razão pela qual o volume de água aumentou.
 B) a densidade da gasolina pura é bem maior que a da água destilada, por ser uma mistura de hidrocarbonetos.
 C) a gasolina analisada atende as normas da ANP, podendo ser comercializada sem nenhuma restrição.
 D) a quantidade de álcool encontrada na gasolina analisada é maior que a permitida pelas normas da ANP.
 E) quanto maior o teor de álcool na gasolina, mais próxima de 0,62g/mL será a densidade da mistura.

06. A concentração de cátions alumínio em águas naturais é muito pequena. A baixa solubilidade do alumínio ocorre pelo fato de que, na faixa de pH entre 6 e 9, usual em águas naturais, a solubilidade do alumínio presente em rochas e solos, aos quais a água encontra-se em contato, é muito baixa. A solubilidade do alumínio é controlada pela insolubilidade do hidróxido de alumínio. A solubilidade do Al^{3+} , em mol/L, numa amostra de água natural de pH = 4, é igual a:

Dado: $K_{\text{PS}} = 10^{-33}$ (Hidróxido de Alumínio)

- A) 10^{-8}
 B) 10^{-3}
 C) 10^{-23}
 D) 10^3
 E) 10^8

07. Há muito que se conhece que o metanol e o etanol podem ser usados como combustíveis de veículos automotores, pois queimam facilmente, no ar, liberando energia. Há previsões de que os álcoois vão crescer em importância como combustíveis automotivos, já que, na atualidade, têm nichos de mercado, em escala internacional, muito promissores.

Utilize a tabela como subsídio à sua resposta.

Combustíveis	Densidade(g/mL)	$\Delta H_{\text{combustão}}$ (kJ/g)
Metanol	0,80	23
Etanol	0,80	30
Gasolina	0,75	43

Dados: $m_a(\text{C}) = 12\text{u}$, $m_a(\text{H}) = 1\text{u}$, $m_a(\text{O}) = 16\text{u}$

Em relação aos combustíveis metanol, etanol e gasolina, é CORRETO afirmar que

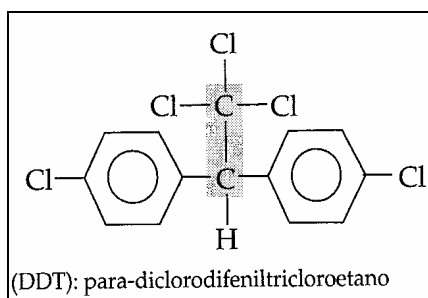
- A) o metanol libera mais energia por mL do que o etanol e a gasolina pura.
 B) 1,0 mL de etanol libera mais energia que 1,0mL de gasolina pura.
 C) a diferença entre a energia liberada na combustão de 1,0mL de gasolina pura e 1,0mL de metanol é 13,85kJ.
 D) 1,0 mL de etanol, quando queimado, libera aproximadamente 50% a mais de energia que 1,0mL de metanol.
 E) a energia liberada, quando se queima 1,0mL de gasolina, é maior de que quando se queima 1,0mL de etanol + 1,0mL de metanol juntos.

08. Um mol de um óxido gasoso, E_2O_4 , é encerrado em um balão, a 298K. Admitindo-se que a constante de equilíbrio a 298K é igual a 4×10^{-2} e que a pressão total do sistema em equilíbrio é 0,24 atm, é CORRETO afirmar que

(No equilíbrio, a reação é representada pela equação: $E_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2EO_{2(g)}$)

- A) a fração dissociada do óxido, E_2O_4 , no sistema em equilíbrio, é igual a 0,80, na temperatura indicada.
- B) se aumentando a pressão total do sistema reacional em equilíbrio, a fração do óxido, E_2O_4 , que se dissocia, aumenta.
- C) a fração dissociada do óxido, E_2O_4 , no sistema em equilíbrio, é igual a 0,20 na temperatura indicada.
- D) a fração dissociada do óxido, E_2O_4 , no sistema em equilíbrio, não depende da variação da pressão total da mistura gasosa.
- E) quando o equilíbrio é estabelecido na temperatura indicada, resta, no sistema, apenas, 0,40 mol do óxido, E_2O_4 , não dissociado.

09. O DDT ou para-diclorodifeniltricloroetano é um inseticida organoclorado, que, devido a sua estabilidade, se tornou um dos inseticidas mais usados no mundo, já que uma pulverização bem feita oferece proteção contra insetos muito prolongada. Em função de problemas ambientais decorrentes do uso indiscriminado do DDT, em 1973, foi proibido seu uso, exceto os indispensáveis para a saúde pública. A fórmula do DDT está abaixo indicada.



Em relação à estrutura molecular do DDT, é CORRETO afirmar que

- A) todos os carbonos constituintes da molécula encontram-se no estado híbrido sp^3 .
- B) não há carbono primário na molécula, apenas carbonos terciários e quaternários.
- C) é uma substância que, devido à estrutura apresentada, é diretamente derivada do metano.
- D) cada um dos anéis fenila contém um átomo de cloro na posição para.
- E) não há carbonos terciários na molécula do DDT, apenas carbonos quaternários.

10. Um estudante em laboratório fez reagir, de forma conveniente, o bióxido de manganês, com quantidade estequiométrica de uma solução de ácido clorídrico. O gás obtido foi posteriormente inflado em dois recipientes: o primeiro contendo metano, e o segundo, benzeno. O estudante tomou todas as precauções necessárias no laboratório, para que as reações ocorressem de acordo com as exigências experimentais. Em relação às reações, é CORRETO afirmar que

- A) a reação ocorrida no primeiro recipiente não necessitou de luz, pois ela só ocorre às escuras e a temperaturas abaixo de $0^\circ C$.
- B) a reação que ocorreu no primeiro recipiente é de adição e só se realiza na presença de luz e a temperaturas abaixo de $0^\circ C$.
- C) a reação que ocorreu no segundo recipiente requer catalisador específico e é identificada como uma reação de adição halogenada.
- D) a reação que ocorreu no segundo recipiente é de substituição e necessita de catalisador específico para sua realização.
- E) no segundo recipiente, a reação praticamente não ocorre, mesmo se utilizando catalisador apropriado, pois o benzeno é energeticamente estável.

Nas questões de 11 a 14, assinale, na coluna I, as afirmativas verdadeiras e, na coluna II, as falsas.

11. As afirmativas abaixo se referem às reações orgânicas. Analise-as e conclua.

I	II	
0	0	O acetileno é usado como gás de maçarico oxi-acetilênico e pode ser obtido através da hidrólise do carbeto de cálcio.
1	1	A reação de alcenos com permanganato de potássio em meio básico produz sempre cetonas vicinais e aldeídos cíclicos.
2	2	É possível a obtenção de um éster através da reação entre um ácido carboxílico e álcool, sob a ação catalítica de ácidos.
3	3	A reação entre o etanol com sódio metálico forma o composto iônico chamado etóxido de sódio e o gás hidrogênio.
4	4	Ácidos carboxílicos podem ser obtidos em laboratório, utilizando-se os compostos de Grignard como reagentes.

12. As afirmativas que se seguem são referentes à estrutura atômica e à Tabela Periódica. Analise-as e conclua.

I	II	
0	0	Um elétron que no átomo de hidrogênio ocupa um nível energético com "n" maior que 1 encontra-se no estado excitado.
1	1	Na configuração eletrônica do chumbo (Z=82), os quatro elétrons da última camada localizam-se em orbitais "d".
2	2	A remoção de um segundo elétron de um átomo X ($1s^2 3s^2 2p^1$) necessita de mais energia do que a necessária, para se remover o primeiro elétron do átomo Y ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$).
3	3	Conforme o modelo atômico de Bohr, apenas os elétrons da última camada, ao descreverem órbitas circulares permitidas, perdem energia.
4	4	Elétrons em átomos excitados de elementos diferentes, quando voltam ao estado normal, emitem sempre a mesma quantidade de energia.

13. As afirmativas abaixo se referem ao estudo das funções inorgânicas. Analise-as e conclua.

I	II	
0	0	O ácido carbônico, ao se decompor, origina duas outras substâncias, e, em consequência, o estado híbrido do carbono sofre uma mudança de sp^3 para sp^2 .
1	1	Quando soprarmos, com um canudo, uma solução aquosa de cloreto de sódio contida em um béquer, a solução torna-se turva devido à formação do ácido clorídrico.
2	2	A água mineral sem gás exemplifica uma substância pura composta, pois apresenta composição química definida e ponto de ebulição inalterável.
3	3	Os gases poluentes atmosféricos, responsáveis pela chuva ácida, podem ser originados de causas naturais ou produzidos pela ação do homem.
4	4	As estalactites são depósitos de carbonato de sódio, formadas quando o óxido de sódio, comum em rochas, reage com água rica em bióxido de carbono, presente na atmosfera.

14. As afirmativas abaixo estão relacionadas ao processo de corrosão do ferro. Analise-as e conclua.

I	II	
0	0	Na presença de ar seco e isento de oxigênio, o ferro é oxidado lentamente, transformando-se em ferrugem e cloreto férrico.
1	1	Durante o processo de corrosão, a ferrugem formada não se fixa à superfície do ferro, possibilitando a continuação do processo corrosivo.
2	2	No processo de corrosão do ferro, o oxigênio molecular presente no ar atmosférico é reduzido a íon hidróxido em solução.
3	3	O ferro ao ser oxidado libera os elétrons necessários à oxidação do oxigênio molecular presente no ar úmido.
4	4	O hidróxido de ferro (II), formado em uma das etapas do processo de corrosão do ferro, é oxidado pelo oxigênio gasoso na presença de água, transformando-se em ferrugem.