

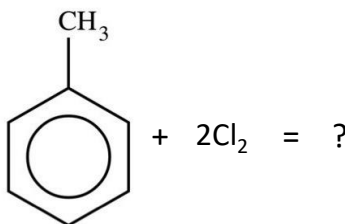


PROVA DA SELEÇÃO DO CURSO DE MESTRADO EM QUÍMICA

2º SEMESTRE DE 2018

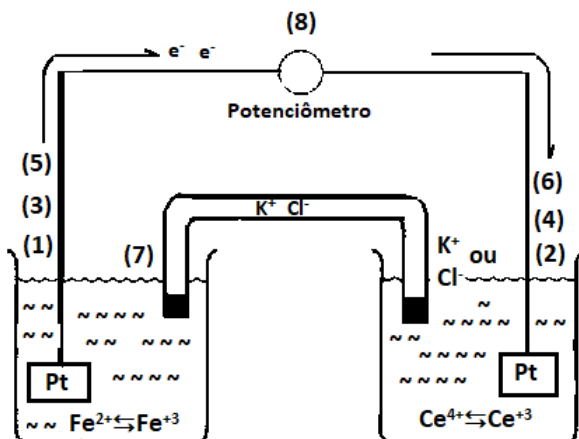
04/07/2018

- 1) Organize os elementos em ordem decrescente de:
 - a) raio atômico: S, Cl e Si
 - b) energia de ionização: Se, O e Te
- 2) Para as seguintes espécies químicas: água, amônia e metano, responda:
 - a) Considerando o modelo de repulsão por pares de elétrons da camada de valência, encontre a geometria das moléculas e indique o caráter polar de cada uma.
 - b) As ligações destas moléculas fazem ângulos de 109,5°, 107° e 105°. Defina o ângulo para cada uma das moléculas e explique as diferenças entre elas.
- 3) Leia atentamente cada afirmação e responda se é **FALSA** ou **VERDADEIRA**. Justifique e equacione. (OBS.: Respostas sem justificativa não serão consideradas).
 - a) A constante de ionização do ácido acético pode ser encontrada experimentalmente medindo-se o pH de uma solução tampão formada pela mistura de igual volume das soluções de ácido acético 0,1 mol/L e acetato de sódio 0,1 mol/L.
 - b) No rótulo de uma solução de HCl comercial está indicado que a % em peso é igual a 37,0 e sua densidade 1,18 g/cm³. Então a concentração desta solução é de aproximadamente 12 mol/L. Ao adicionar 2,1 mL de HCl comercial em 5,0 L de água se produz uma solução com pH 2,70.
- 4) Uma solução foi preparada mediante a dissolução de 4,35 g de glicose (C₆H₁₂O₆) em 25mL de água, a 25 °C.
 - a) Calcule a molalidade da glicose na solução, sabendo que a densidade da água é 1,00 g/mL.
 - b) Qual a porcentagem em massa de soluto nessa solução?
- 5) Calcule a variação de energia livre molar, ΔG_m , em 1 atm e (a) 10°C e (b) 0°C para o processo:
$$\text{H}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)}.$$
Verifique, para cada temperatura, se a fusão é espontânea, em pressão constante. Trate ΔH_{fus} e ΔS_{fus} como independentes da temperatura.
$$\text{Dados: } \Delta H_{fus} = 6,01 \text{ kJ.mol}^{-1} \text{ e } \Delta S_{fus} = 22,0 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$
- 6) Numa amostra de urina de um paciente contaminado com mercúrio, foi detectado um nível de 1,54 mg.L⁻¹ desse metal, que é proporcional à sua concentração no organismo. O mercúrio (II) é eliminado do organismo por um processo de primeira ordem, que tem meia-vida de 6 dias. Caso esse paciente não recebesse qualquer intervenção terapêutica, qual seria a concentração de mercúrio (II) em sua urina, em miligramas por litro, após 30 dias?
- 7) Na reação do tolueno com o cloro, obteve-se um composto diclorado. Admitindo-se que tinha ocorrido reação de substituição no núcleo aromático, indique as possíveis posições deste núcleo onde deram as substituições e as respectivas nomenclaturas das possíveis estruturas.





8) A figura abaixo ilustra uma célula eletroquímica convencional.



a) Marque na tabela com um X para a opção correta sobre o que ocorre nas posições enumeradas de 1 a 8 na ilustração.

Nº	Opção	SIM	NÃO	Nº	Opção	SIM	NÃO
1	Oxidação			2	Redução		
3	Catodo			4	Anodo		
5	Polo +			6	Polo +		
7	Migração do Cl ⁻			8	$\Delta E > 0$		

b) Escreva as equações das semi-reações e a equação global envolvida.

c) Escreva o diagrama da célula eletroquímica.

Dados: $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77\text{V}$ e $E^\circ(\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}) = 1,44\text{V}$

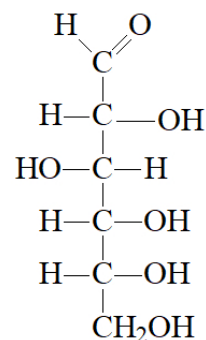
9) Com base na teoria do campo cristalino:

a) Desenhe o diagrama de níveis de energia dos orbitais *d* para os complexos $[\text{Co}(\text{Cl})_2(\text{H}_2\text{O})_4]^+$ e $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ para campo fraco e forte, respectivamente, e indique o comportamento magnético de ambas as espécies.

b) Qual dos complexos acima não é colorido? Justifique.

10) A glicose dextrógira (dextrose) é um alimento nutritivo e uma importante fonte de energia para o organismo. Já a glicose levógira não pode ser considerada um alimento, pois não é assimilada pelo organismo. Observe a fórmula estrutural da molécula de glicose esquematizada abaixo e indique:

- quantos carbonos assimétricos ela possui;
- quantos isômeros dextrógiros e levógiros ela possui;
- quantas misturas racêmicas são possíveis obter.



Boa sorte!

