UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
COMISSÃO PERMANENTE DE SELEÇÃO
2º CONCURSO VESTIBULAR DE 2010

Questões de Química

01 – Considerando as substâncias e as suas misturas, assinale o que for correto.

01) Durante as mudanças de estado físico das substâncias puras, a temperatura não permanece constante, diferentemente das misturas.
02) Substâncias simples são formadas por átomos de vários elementos.
04) Alótropos são substâncias simples com diferentes estruturas formadas de átomos de um mesmo elemento.
08) O número de componentes numa mistura não é necessariamente igual ao número de fases do sistema.
16) Substâncias compostas podem ser separadas por filtração.

---

02 – Um átomo neutro tem dois elétrons com n = 1, oito elétrons com n = 2, oito elétrons com n = 3 e dois elétrons com n = 4. Admitindo que esse átomo esteja no estado fundamental, assinale o que for correto.

01) O número atômico do elemento é Z = 20.
02) O átomo neutro apresenta 8 elétrons em orbitais s.
04) O átomo neutro apresenta 12 elétrons em orbitais p.
08) O átomo neutro não apresenta elétrons nos orbitais d.
16) O elemento em questão é um metal.

---

03 – O conhecimento atômico atual é fruto de muitos estudos anteriores. Abaixo estão descritas algumas conclusões sobre os estudos da estrutura atômica.

I – Quando um elétron do átomo recebe energia, salta para um nível de maior energia e quando retorna ao nível anterior, cede à energia recebida sob forma de radiação eletromagnética (Bohr).

II – Rutherford, ao fazer incidir partículas radioativas em uma lâmina de ouro, observou que a maioria das partículas atravessava a lâmina, algumas se desviavam e poucas se refletiam.

III – Átomos do mesmo elemento químico apresentam a mesma massa (Dalton).

Nesse contexto, assinale o que for correto.

01) A afirmação II permitiu concluir que no centro do átomo existe um núcleo pequeno e denso.
02) Os estudos de Bohr implicaram no modelo de partícula-onda para o elétron.
04) A afirmação II permitiu concluir que no átomo há grandes espaços vazios.
08) A afirmação III está incorreta, o que pode ser comprovado pela existência dos isótopos.
16) Os fogos de artifício e os letreiros de neon são aplicações do princípio de Bohr.

---

04 – Considere os seguintes compostos: Na_2SO_4; $PC\ell_3$ e HF. Assinale o que for correto acerca deles.
Dados: P (Z = 15) $C\ell$ (Z = 17)

01) O estado de oxidação do S no Na_2SO_4 é +6.
02) O Na_2SO_4 apresenta ligações iônicas enquanto que o $PC\ell_3$ e o HF apresentam ligações covalentes.
04) As moléculas de HF estão unidas por interações intermoleculares do tipo dipolo-dipolo.
08) O $PC\ell_3$ apresenta uma geometria molecular tetraédrica.
16) A molécula de $PC\ell_3$ é apolar.

---

05 – Lanternas de carbureto, ainda utilizadas na exploração de cavernas, são fabricadas em metal e possuem dois compartimentos: o superior contendo água e o inferior contendo carbureto (carbeto de cálcio). O gotejamento da água sobre o carbureto resulta na formação de um gás, cuja queima produz chama brilhante. Sobre os processos envolvidos na produção da chama, assinale o que for correto. Dados: Ca = 40; C = 12.

01) O gás produzido é conhecido como acetileno.
02) A equação que representa essa reação é dada por: $CaC_{2\,(s)} + H_2O_{\,(\ell)} \rightarrow CaO_{(s)} + C_2H_{2\,(g)}$
04) O gás formado e que sofre combustão é classificado como hidrocarboneto insaturado.
08) Os dados indicam que a reação da água com o carbeto de cálcio é exotérmica.
16) A queima de 32 g de carbeto de cálcio produz 11,2 litros de gás, considerando as CNTP.

---

06 – O quadro abaixo contém dados sobre a solubilidade da glicose em água. Diante desta situação, assinale o que for correto.

Temperatura (ºC)	Solubilidade da glicose em 100 g de água
25	91 g
30	125 g
50	244 g
70	357 g
90	556 g

01) Adicionando-se 200 g de água a 1 kg de glicose e aquecendo-se a mistura a 90 ºC, o sistema constituirá uma solução saturada.
02) Uma solução formada por 20 g de água e 20 g de glicose, aquecida a 50 ºC, estará insaturada.
04) Se uma mistura formada por 100 g de glicose e 50 g de água for aquecida a 50 ºC, e resfriada lentamente até a temperatura de 30 ºC, todo o soluto poderá manter-se em solução por algum tempo, formando uma solução supersaturada.
08) Se uma solução preparada com 20 g de água e 50 g de glicose for adicionada a outra solução preparada com 130 g de água e 130 g de glicose, à temperatura de 30 ºC, a nova solução estará insaturada.
16) Adicionando-se 100 g de glicose a 100 g de água à temperatura de 25 ºC, tem-se uma solução saturada e ocorre formação de precipitado no fundo do recipiente.

---

07 – A obtenção da cal virgem a partir de processos industriais pode ser equacionada da seguinte forma:

$$CaCO_{3\,(s)} \xrightarrow[\Delta]{800\ 900^{\circ}C\ \text{(elevada pureza)}} CaO_{(s)} + CO_{2\,(g)} \qquad \Delta H = -42{,}5\ \text{cal}$$

Considerando a pressão constante de 1 atm, assinale o que for correto sobre esse processo.

01) O carbonato de cálcio é um sal inorgânico que sofre decomposição sob temperaturas elevadas.
02) Ambos os produtos obtidos são classificados como óxidos básicos.
04) A entalpia final do sistema é maior do que a inicial, o que é indicado por meio do valor negativo de ΔH.
08) A reação de obtenção do óxido de cálcio (cal virgem) é exotérmica.
16) A transferência de elétrons verificada na reação indica a ocorrência de oxi-redução.

---

08 – Considere a equação a seguir que representa a síntese da amônia.

$$N_{2\,(g)} + 3\ H_{2\,(g)} \rightarrow 2\ NH_{3\,(g)}$$

Verificou-se em um experimento, que em 5 minutos foram consumidos 0,20 mol de N_2. Com base nessas informações, assinale o que for correto.

01) A velocidade média de consumo de N_2 é de 0,040 mol/min.
02) A velocidade média de consumo de H_2 é de 0,12 mol/min.
04) A velocidade média de formação de NH_3 é de 0,080 mol/min.
08) A velocidade média da reação é de 0,040 mol/min.
16) O volume de NH_3 formado após 1 hora de reação, considerando as CNTP, é igual a 107,52 litros.

---

09 – A reação de transformação do dióxido de carbono em monóxido de carbono, bastante importante em alguns processos metalúrgicos, é representada a seguir. Nesse contexto, assinale o que for correto.

$$C_{(s)} + CO_{2\,(g)} \leftrightarrows 2\ CO_{(g)} \qquad \Delta H = 174\ \text{kJ/mol}$$

01) Ao adicionar carbono sólido ($C_{(s)}$), o equilíbrio da reação se desloca para a direita.
02) Se for diminuída a pressão do sistema, o equilíbrio se desloca no sentido de formação do CO.
04) A constante de equilíbrio dessa reação pode ser expressa, em termos de pressões parciais, como $K_p = P^2_{CO}/P_{CO2}$, onde P designa pressão parcial.
08) O catalisador não desloca o equilíbrio, pois acelera igualmente as reações direta e inversa.
16) Ao aumentar a temperatura, o equilíbrio se desloca para a esquerda, pois este é o sentido exotérmico da reação.

---

10 – Considerando a adição de 20 *mℓ* de uma solução aquosa 2 mol/ℓ de ácido clorídrico a 20 *mℓ* de uma solução aquosa de hidróxido de sódio 1 mol/ℓ, quanto ao produto obtido, assinale o que for correto.

01) O produto obtido tem pH menor que 7.
02) Há excesso de íons H^+ no produto obtido.
04) Em 20 *mℓ* da solução aquosa de NaOH 1 mol/ℓ existem 8 g da base.
08) A concentração molar de íons H^+ na solução aquosa de *HCℓ* é igual a 10^{-2} mol/ℓ.
16) A mistura entre as substâncias ocorre com reação química de neutralização completa.

---

11 – As baterias de chumbo utilizadas nos automóveis fornecem corrente elétrica a partir da reação repre-sentada abaixo.

$$Pb_{(s)} + PbO_{2\,(s)} + 4H^+_{(aq)} + 2\,SO_4^{2-}{}_{(aq)} \leftrightarrow 2\,PbSO_{4\,(s)} + 2\,H_2O_{(\ell)}$$

Nesse contexto, assinale o que for correto.

01) No óxido de chumbo presente na reação, o Pb tem nox igual a -2.
02) Para cada mol de Pb(s) oxidado são necessários 2 elétrons.
04) Cada mol de ácido sulfúrico presente na bateria fornece 2 mols de íons H^+ reagente.
08) A reação do chumbo em meio ácido só ocorre devido à hidrólise da água.
16) O nox do Pb varia de zero no $Pb_{(s)}$ para +2 no $PbSO_{4\,(s)}$.

---

12 – Considerando que os elementos A e B puderam ser sintetizados por meio das seguintes reações nucleares:

I. $^{232}_{90}Th + {}^{2}_{1}H \rightarrow X + 7\ {}^{1}_{0}n$
II. $X \rightarrow \alpha + Y$
III. $Y \rightarrow \alpha + A$
IV. $A \rightarrow \alpha + B$

De acordo com essas reações, assinale o que for correto.

01) O nuclídeo B pode se transformar em $^{207}_{82}Pb$ me-diante a emissão de duas partículas α e uma β.
02) O número de massa do nuclídeo A é 219 e do B é 215.
04) O número atômico de A é 87 e o de B é 85.
08) Se a etapa IV tem uma meia vida de 0,025 s, o tempo para que 87,5% da amostra A se transforme em B é de 0,075 s.
16) As reações de II, III e IV são de transmutação nuclear.

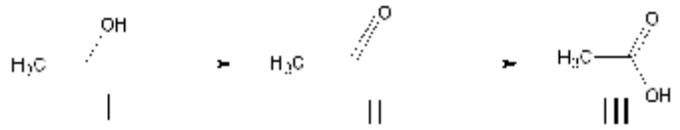
---

13 – Alguns compostos nitrados, derivados do ácido benzóico, constituem substâncias inibitórias ao crescimento de bactérias específicas, o que auxilia a identificação de espécies. Com relação à síntese e propriedades de derivados de compostos aromáticos, assinale o que for correto.

01) A nitração do tolueno (metil-benzeno) produz mis-tura de produtos substituídos nas posições 2 e 4.
02) Na obtenção do ácido *para*-nitrobenzóico, o ácido benzóico reage com HNO_3, em quantidades equimoleculares.
04) O ácido *para*-nitrobenzóico apresenta maior acidez do que o ácido benzóico.
08) O ácido *para*-nitrobenzóico apresenta-se ativado em relação ao ácido benzóico, ao se efetuar uma segunda reação de nitração.
16) O grupo carboxila ligado ao anel benzênico é um ativador das posições *orto* e *para*.

---

14 – O etanol, ao ser absorvido, sofre as seguintes transformações.



Assinale o que for correto, considerando as reações representadas acima e o quadro abaixo.

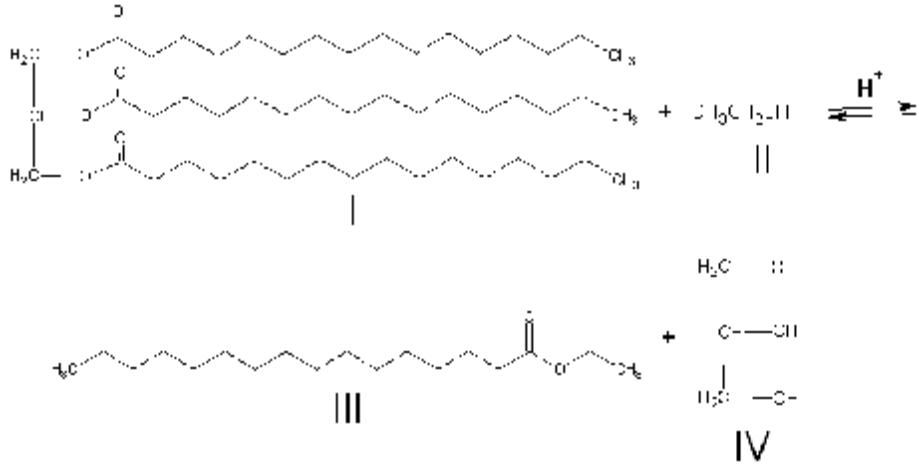
	Ponto de fusão	Ponto de ebulição
Etanol	– 114,3 ºC	78,4 ºC
Etanal	– 123,5 ºC	20,2 ºC
Ácido acético	16,5 ºC	118,1 ºC

condições ambientais normais: P = 1 atm, T = 25 ºC

01) Dentre os 3 compostos, o etanal estabelece ligações intermoleculares mais fracas que os demais.
02) No composto I, todos os átomos de Hidrogênio que estão ligados ao Carbono 1 estão envolvidos em pontes de Hidrogênio.
04) Os três compostos acima são líquidos nas condições ambientais normais.
08) Os compostos I e II apresentam isomeria de função.
16) Se os 3 compostos forem estocados a 0 ºC apenas o ácido acético passará ao estado sólido.

---

15 – Biocombustíveis são produzidos a partir de óleos ou gor-duras e podem substituir total ou parcialmente os com-bustíveis de origem fóssil. Considere a reação não balan-ceada representada abaixo e assinale o que for correto.



01) Os compostos I e III são ésteres.
02) O composto IV é um álcool terciário.
04) O biocombustível é o composto III.
08) Ambos os reagentes dessa reação provêem de fontes renováveis.
16) A estequiometria para a reação representada (compostos I, II, III e IV) é 1:3:3:3.
