

# ITA 1970

MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA  
DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO  
CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

CONCURSO DE ADMISSÃO DE 1970 – EXAME DE QUÍMICA

## FOLHA DE DADOS

Elementos	Número atômico	Massa molar (g/mol)
H	1	1,0
C	6	12,0
N	7	14,0
O	8	16,0
Na	11	23,0
Si	14	28,1
S	16	32,1
Cl	17	35,5
K	19	39,1
Cr	24	52,0
Mn	25	54,9
Fe	26	55,8
Cu	29	63,5
Zn	30	65,4
Br	35	79,9
Ag	47	107,9
I	53	126,9
Ba	56	137,3
Au	79	197,0

CNTP = Condições Normais de Temperatura e Pressão;

Número de Avogadro =  $N = 6,02 \times 10^{23}$  partículas / mol;

Volume molar nas CNTP = 22,4 litros/mol;

Volume molar a 25 graus C e 1 atm = 24,4 litros/mol;

0 graus C = 273 graus K;

1 atm = 760 mmHg;

Constante universal dos gases dos gases  $R = 0,082$  litros.atm / graus K.mol ou  
= 1,987 cal / graus K.mol ou = 8,14 joules / graus K.mol.

**01.** Assinale a afirmação FALSA. Na comparação entre Na e Na<sup>+</sup> se constata que são diferentes:

- A. suas propriedades químicas;
- B. o número de elétrons que possuem;
- C. os seus raios atômico e iônico, respectivamente;
- D. o número de prótons que possuem;
- E. seu comportamento químico frente à água.

**02.** Em 10 mL de uma solução 0,08 molar de dicromato de sódio, preparada para dosar prata por precipitação há:

- A.  $8 \times 10^{-4}$  moles de íons Na<sup>+</sup>;
- B.  $16 \times 10^{-2}$  moles de íons Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>;
- C. o mesmo número de equivalentes-grama que o contido em 10 mL de solução  $8 \times 10^{-4}$  molar de nitrato de prata;
- D.  $16 \times 10^{-4}$  moles de íons CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>;
- E.  $16 \times 10^{-4}$  equivalentes-grama do sal.

As questões **03**, **04** e **05** se referem ao seguinte texto:

“Três alunos X, Y e Z apresentaram trabalhos sobre cinco substâncias simples: hidrogênio, nitrogênio, cloro, carbono e ferro.”

**03.** Assinale a afirmação FALSA que o aluno X apresentou:

- A. O hidrogênio apresenta três isótopos com números de massa 1, 2 e 3; pode reduzir os cátions Cu<sup>+2</sup>, Ag<sup>+</sup> e Au<sup>+3</sup> das soluções aquosas dos seus sais;
- B. O nitrogênio é pouco reativo devido à forte ligação existente nas moléculas desse gás, um de seus óxidos mais importantes é o NO<sub>2</sub>;
- C. O cloro é oxidante enérgico, pode ser obtido pela eletrólise da solução aquosa de cloreto de sódio, bem como pela oxidação do ácido clorídrico;
- D. O carbono se apresenta em duas formas alotrópicas, diamante e grafite, que se distinguem pela diferença de arranjo dos átomos na grade cristalina;
- E. O ferro é o elemento mais abundante na crosta terrestre, sendo obtido, na prática, pela redução de seus minérios.

**04.** Assinale a afirmação FALSA que o aluno Y apresentou:

- A. Apesar de o H possuir apenas um elétron no orbital s, o hidrogênio não deve ser incluído na família dos metais alcalinos; em mistura com CO e outros gases forma combustível gasoso conhecido como "gás de água";
- B. O nitrogênio é a substância mais abundante na atmosfera; é elemento indispensável na constituição de albumina do ovo e do cianeto de potássio;
- C. O cloro é gás nas condições ambientes: reage com metais, formando cloretos onde o seu número de oxidação é  $-1$ ; apresenta maior energia de ionização do que o fluor;
- D. O carbono é menos abundante do que o silício, na crosta terrestre; é elemento indispensável na constituição da albumina do ovo e do cianeto de potássio;
- E. O ferro é um elemento de transição, com orbitais **d** incompletos; apresenta, quando combinado, com mais freqüência, os números de oxidação  $+2$  e  $+3$ .

**05.** Assinale a única afirmação CERTA que o aluno Z apresentou:

- A. O hidrogênio reage tanto com metais alcalinos como com halogênios, formando hidretos, onde seu número de oxidação é  $+1$ ;
- B. O nitrogênio, quando no estado sólido, apresenta ligações covalentes entre os seus átomos, e fônicas entre suas moléculas;
- C. O cloro reage com metais alcalinos e alcalino-terroso, produzindo cloretos iônicos; reage também com etileno formando matéria plástica conhecida pelo nome de "polietileno";
- D. Carbono e hidrogênio formam muitos compostos que podem ser agrupados em séries homólogas; benzeno e naftaleno constituem exemplos de compostos que pertencem à mesma série homóloga;
- E. Os sais puros, resultantes da ação dos ácidos clorídrico, nítrico e sulfúrico sobre o ferro são solúveis em água e as soluções que se formam tem caráter ácido.

**06.** 60,0 g de propanol-1 foram usados em uma reação de 60,0 g de ácido acético; a reação foi incompleta e sobraram no final 40 % de cada um dos reagentes, em equilíbrio com duas substâncias diferentes produzidas. Assinale a afirmação FALSA:

- A. Aproximadamente  $2,4 \times 10^{23}$  moléculas de propanol-1 deixaram de reagir;
- B. Um dos produtos é um éster de massa molecular aproximada 102;
- C. A massa obtida de um dos produtos é aproximadamente 10,8 g;
- D. 0,60 moles do ácido acético participaram da reação;
- E. Foram usados 0,40 moles de propanol-1.

As questões **07**, **08** e **09** se referem ao texto:

"São dados os seguintes óxidos:

- a)  $\text{SO}_2$ ;
- b)  $\text{CO}_2$ ;
- c)  $\text{SiO}_2$ ;
- d)  $\text{BaO}_2$ ;
- e)  $\text{MnO}_2$ ;
- f)  $\text{NO}_2$

e feitas as seguintes afirmações que devem ser correlacionadas:

- I. É um gás empregado na preparação da água oxigenada;
- II. Embora reaja com oxigênio, pode existir em quantidades apreciáveis em atmosferas poluídas;
- III. Reage tanto com hidróxido de sódio como com ácido clorídrico, em soluções aquosas;
- IV. É um gás inodoro que se liquefaz por compressão;
- V. O elemento ligado ao oxigênio forma compostos onde o seu número de oxidação pode ser até +7;
- VI. Óxido de natureza iônica, usado na extinção de incêndios;
- VII. Óxido normal de metal alcalino-terroso, capaz de oxidar ácido clorídrico a cloro;
- VIII. Apresenta estabilidade térmica apreciável; é formado pelos dois elementos mais abundantes na crosta terrestre;
- IX. É usado na preparação do ácido sulfúrico como na preparação do ácido nítrico;
- X. Decompõe-se pela ação de solução aquosa de ácido sulfúrico, formando uma suspensão sólida."

**07.** Os óxidos  $\text{SO}_2$  e  $\text{CO}_2$  satisfazem à seguinte associação

- A. a – II; b – IV;
- B. a – II; b – VI;
- C. a – IX; b – IV;
- D. a – IV; b – II;
- E. a – V; b – X.

**08.** Os óxidos  $\text{SiO}_2$  e  $\text{BaO}_2$  satisfazem à seguinte associação

- A. c – VIII; d – X;
- B. c – III; d – VII;
- C. c – VIII; d – VII;
- D. c – III; d – X;
- E. c – VI; d – I.

09. Os óxidos  $\text{MnO}_2$  e  $\text{NO}_2$  satisfazem à seguinte associação:

- A. e – V; f – IX;
- B. e – VII; f – IX;
- C. e – V; f – I;
- D. e – X; f – 11;
- E. e – 1; f – IV.

As questões 10 e 11 se referem ao texto:

“Uma amostra de cloreto de sódio comercial foi levada ao laboratório para ser analisada. Inicialmente foram tomados 10,00 g dessa amostra e levados à estufa a 120 graus C durante várias horas até que a massa dessa amostra se tornou constante no valor 9,45 g. Essa nova massa foi, em seguida dissolvida em água destilada, completando o volume para 500,0 mL. Desta solução foram tomados 50,0 mL e tratados com excesso de solução aquosa de nitrato de prata. O precipitado resultante, depois de lavado e seco, pesou 2,21 g.”

10. Admitindo que a amostra analisada não contenha outros íons precipitáveis pelo nitrato de prata, podemos afirmar que:

- A. A amostra do sal comercial levada ao laboratório contém 57,9 % de cloro na forma de íons cloreto.
- B. Os 50,0 mL da solução salina analisada contém  $1,8 \times 10^{-1}$  moles de íons cloreto.
- C. Os 500,0 mL de solução obtida da dissolução do sal seco contém 5,47 g de cloro na forma de íons cloreto.
- D. Dessa experiência se conclui que o único cátion presente na amostra é o  $\text{Na}^+$ .
- E. A única impureza no sal comercial é 5,5 % de umidade.

11. Escolha a equação química mais simples que represente a reação envolvida na dosagem do cloreto:

- A.  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
- B.  $\frac{1}{2} \text{Cl}_2 + \text{Ag} \longrightarrow \text{AgCl}$
- C.  $\text{NaCl} + \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- \longrightarrow \text{AgCl} + \text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$
- D.  $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \longrightarrow \text{AgCl}$
- E.  $\text{Cl}^- + \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{AgCl} + \text{NO}_3$



**14.** Dentre os elementos citados, o elemento cujos átomos têm maior capacidade de participar de ligações covalentes com outros elementos é:

- A. "S";
- B. "N";
- C. "P";
- D. "T;"
- E. "Y".

**15.** Dentre os pares abaixo UM onde é difícil estabelecer a priori qual é o elemento mais eletronegativo:

- A. "S" e "Q";
- B. "O" e "Q";
- C. "R" e "V";
- D. "V" e "Q";
- E. "Z" e "Y".

**16.** Assinalar a fórmula do composto de menor probabilidade de existência:

- A. PS;
- B. QZ<sub>4</sub>;
- C. VO<sub>3</sub>;
- D. YR<sub>2</sub>;
- E. RS<sub>6</sub>.

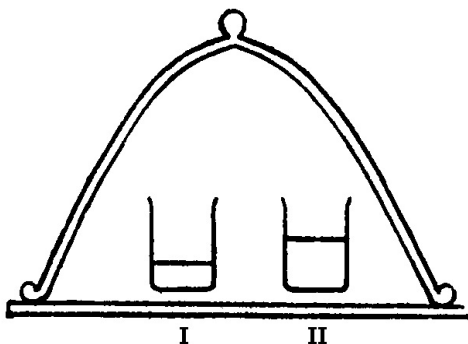
**17.** Em relação às soluções aquosas de cada um dos seguintes sais: NH<sub>4</sub>Cl, KNO<sub>3</sub>, CuSO<sub>4</sub>, fez-se a seguinte afirmação constituída de três partes: "As três soluções:

- I. apresentam pH menor do que 7
- II. porque esses sais derivam de ácidos fortes e
- III. porque esses sais derivam de bases fracas."

- A. as três partes da afirmação estão certas;
- B. somente a parte II está certa;
- C. as três partes estão erradas;
- D. somente a parte I está certa;
- E. somente a parte I está errada.

**18.** Sob uma campânula de vidro (veja figura) são colocados recipientes abertos contendo, respectivamente:

- I. 100 mL de solução decimolar de sacarose;
- II. 200 mL de solução decimolar de cloreto de sódio.



Depois de algum tempo, mantendo-se a temperatura constante, deve-se verificar:

- A. Aumento do volume de II e diminuição do volume de I;
- B. Aumento do volume de I e diminuição do volume de II;
- C. Diminuição do volume de ambas as soluções;
- D. Aumento do volume de I e diminuição do volume de II até igualdade de volumes;
- E. Não se deve ser esperada nenhuma alteração dos volumes, já que a temperatura é constante.

**19.** Duplicando a pressão suportada pela mistura gasosa em equilíbrio representada pela seguinte equação:



observa-se que o volume final é menor do que a metade do volume inicial; a temperatura é mantida constante. A lei PV igual constante não é obedecida, neste caso, porque:

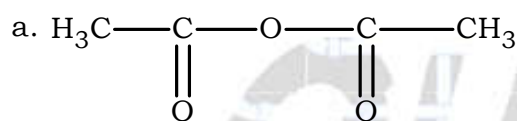
- A. com o aumento da pressão forma-se mais hidrogênio atômico, a partir de  $\text{H}_2$ ;
- B. essa lei não se aplica para gases de moléculas monoatômicas;
- C. embora a massa da mistura não varie, o número de moles diminui;
- D. a reação da dissociação é endotérmica;
- E. a constante de equilíbrio é muito pequena.



20. Dentre as afirmações abaixo, relativa às dispersões coloidais, apenas uma é CERTA. Indique-a:

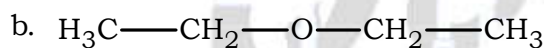
- A. Somente serão formadas se o disperso for sólido;
- B. Têm a estabilidade aumentada quando se elimina a carga elétrica das partículas;
- C. Uma das maneiras de precipitar o disperso é aumentar a camada de solvatação;
- D. Micelas não conseguem atravessar as membranas semipermeáveis usadas em diálise;
- E. Todas as afirmações acima são falsas.

21. Indique as correspondências entre as duas colunas:

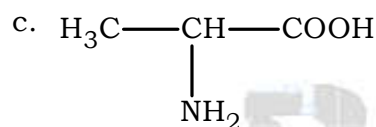


I - Tem atividade ótica.

II - Substância redutora.

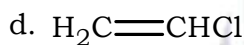


III - Monômero do PVC.

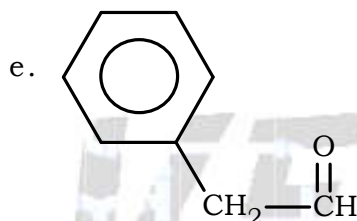


IV - Sofre hidrólise com a umidade do ar.

V - Metilformamida



VI - Muito volátil e inflamável.



VII - Cloreto de vinila.

VIII - Etano-oxi-etano.

IX - Isopropil carbinol.

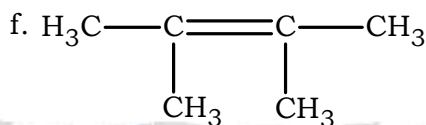
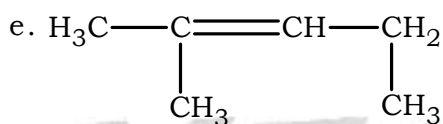
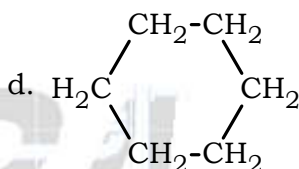
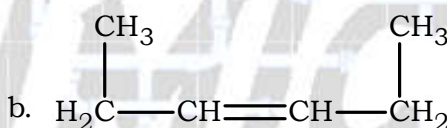
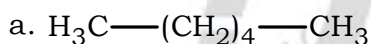
X - Reage com magnésio.

- A. (a — IX) (b — VIII) (c — I) (d — III) (e — V).
- B. (a — IV) (b — V) (c — I) (d — VII) (e — II).
- C. (a — IV) (b — X) (c — I) (d — III) (e — II).
- D. (a — IV) (b — I) (c — V) (d — II) (e — VII).
- E. (a — IV) (b — VI) (c — I) (d — III) (e — II).

22. Ácido sulfúrico não é reagente conveniente para preparar metano-oxi-etano puro, a partir do metanol e etanol, porque:

- A. é muito oxidante;
- B. produz também outros éteres;
- C. é fortemente desidratante;
- D. produz também acetato de etila;
- E. produz também metil-etil-cetona.

As questões 23, 24 e 25 se referem à associação de compostos com propriedades. São dados os seguintes hidrocarbonetos:



e são feitas as seguintes afirmações:

- I. Pode ser obtido pela síntese de Wurtz e também pela síntese de Kolbe a partir do butanoato de sódio;
- II. Apresenta isomeria cis-trans e reage com bromo, adicionando-o;
- III. Adiciona-se tanto ozônio como  $\text{HCl}$ ; do primeiro produto de adição só é obtido o propanal como aldeído;
- IV. Reage com bromo, liberando  $\text{HBr}$  e forma grupamento encontrado na fórmula da anilina;

- V. Reage com  $\text{Br}_2$ , em reação de substituição, mas seus homólogos, com 3 ou 4 átomos de carbono, reagem mais facilmente adicionando bromo;
- VI. Produz propanona, por ozonólise, e adiciona HI, o átomo de hidrogênio deste composto ligando-se sempre ao carbono secundário;
- VII. É um derivado di-metílico do buteno que pode ser obtido por desidratação do 2,3-dimetilbutanol-2;
- VIII. É um líquido aromático, pertencente à série homóloga representada quimicamente por  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ;
- IX. É isômero do metil-ciclopentano e forma grupamento encontrado no fenol;
- X. Participa apenas de reações de substituição, sendo obtido a partir de 3,4-dibromo-hexano por reação com zinco em pó.

**23.** A melhor associação entre os compostos **a** e **b** e as afirmações feitas é:

- A. a – I; b – III;  
B. a – V; b – II;  
C. a – I; b – VII;  
D. a – VIII; b – X;  
E. a – IV; b – II.

**24.** A melhor associação entre os compostos **c** e **d** e as afirmações feitas é:

- A. c – IX; d – I;  
B. c – IV; d – IX;  
C. c – IV; d – V;  
D. c – VIII; d – V;  
E. c – VIII; d – I.

**25.** A melhor associação entre os compostos **e** e **f** e as afirmações feitas é:

- A. e – VII; f – VI.  
B. e – VI; f – VII.  
C. e – II; f – III.  
D. e – III; f – II.  
E. e – VI; f – II.

**Gabarito das questões de múltipla escolha**

<b>TESTE 01</b> – Alternativa D	<b>TESTE 14</b> – Alternativa B
<b>TESTE 02</b> – Alternativa E	<b>TESTE 15</b> – Alternativa D
<b>TESTE 03</b> – Alternativa E	<b>TESTE 16</b> – Alternativa D
<b>TESTE 04</b> – Alternativa C	<b>TESTE 17</b> – Alternativa B
<b>TESTE 05</b> – Alternativa E	<b>TESTE 18</b> – Alternativa A
<b>TESTE 06</b> – Alternativa E	<b>TESTE 19</b> – Alternativa C
<b>TESTE 07</b> – Alternativa A	<b>TESTE 20</b> – Alternativa D
<b>TESTE 08</b> – Alternativa A	<b>TESTE 21</b> – Alternativa E
<b>TESTE 09</b> – Alternativa A	<b>TESTE 22</b> – Alternativa B
<b>TESTE 10</b> – Alternativa C	<b>TESTE 23</b> – Alternativa A
<b>TESTE 11</b> – Alternativa D	<b>TESTE 24</b> – Alternativa C
<b>TESTE 12</b> – Alternativa C	<b>TESTE 25</b> – Alternativa B
<b>TESTE 13</b> – Alternativa D	

QUÍMICA

PARA O

VESTIBULAR