

ITA 1968

Exame de Química

Observação: questões retiradas de livros antigos e jornais.

(A prova é parcial)

Cada TESTE de múltipla-escolha admite sempre uma única resposta dentre as opções apresentadas.

CONSTANTES

Constante de Avogadro = $6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Constante de Faraday (F) = $9,65 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ A} \cdot \text{s} \cdot \text{mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ J} \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

Volume molar de gás ideal = 22,4L (CNTP)

Carga elementar = $1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$

Constante dos gases = $8,21 \cdot 10^{-2} \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 1,98 \text{ cal} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $= 62,4 \text{ mm Hg} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

Constante gravitacional (g) = $9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

Constante de Planck (h) = $6,626 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$

Velocidade da luz no vácuo = $3,0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

DEFINIÇÕES

Pressão de 1 atm = 760 mmHg = $101\,325 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$ = 760 Torr = 1,01325 bar

1 J = 1 N.m = 1 kg.m².s⁻². $\ln 2 = 0,693$

Condições normais de temperatura e pressão (CNTP): 0°C e 760 mmHg

Condições ambientes: 25°C e 1 atm

Condições-padrão: 1 bar; concentração das soluções = 1 mol L⁻¹ (rigorosamente: atividade unitária das espécies); sólido com estrutura cristalina mais estável nas condições de pressão e temperatura em questão.

(s) = sólido. (ℓ) = líquido; (g) = gás. (aq) = aquoso. (CM) = circuito metálico. (conc) = concentrado.

(ua) = unidades arbitrárias. [X] = concentração da espécie química X em mol L⁻¹.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

I A																2	
1 H 1,008	II A										III A	IV A	V A	VI A	VII A	8 He 4,003	
3 Li 6,939	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,31	III B	IV B	V B	VI B	VII B	← VIII B →			I B	II B	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,90	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,71	29 Cu 63,37	30 Zn 65,37	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,91	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc (99)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 *	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,9	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 **	* LANTANÍDIOS (TERRAS RARAS) ** ACTINÍDIOS														

1. Junta-se água sobre um pó branco num copo e se observa despreendimento de um gás incolor e a formação de uma solução incolor, não sobrando qualquer resíduo sólido. O pó branco pode ser:

- A) hidreto de cálcio.
- B) peróxido de bário.
- C) carbonato de cézio.
- D) carbeto de cálcio.
- E) carbonato de sódio mais ácido iódico.

2. Adiciona-se água a cada uma das substâncias $HClO_3$, $NaHCO_3$, CaO , KCl , NH_4NO_3 , $CuCl_2$, $NaCN$ e KF . As seguintes substâncias fornecem solução:

- A) ácida : $HClO_3$, $NaHCO_3$ e $CuCl_2$
- B) ácida : $CuCl_2$, NH_4NO_3 e $NaCN$
- C) básica : CaO , $NaHCO_3$ e $NaCN$
- D) básica : CaO , $NaCN$ e KCl
- E) neutra : KCl , NH_4NO_3 e KF

3. Dos compostos MgO , CrO_3 , ZnO , NO_2 , BaO_2 , CO , P_2O_3 , Al_2O_3 , P_2O_5 e MnO , os seguintes são:

- A) óxidos básicos: MgO e CrO_3 .
- B) óxidos indiferentes: CO e NO_2 .
- C) óxidos anfóteros: Al_2O_3 e ZnO .
- D) óxidos ácidos: P_2O_3 e MnO .
- E) peróxidos: P_2O_5 e BaO_2 .

4. Quando, em recipientes separados, juntamos água em quantidade necessária e suficiente, às substâncias potássio metálico, anidrido acético, pentóxido de difósforo, óxido de dinitrogênio e sulfato de cobre anidro, podemos obter, respectivamente, os seguintes produtos:

	Potássio metálico	Anidrido acético	Pentóxido de difósforo	Óxido de dinitrogênio	Sulfato de cobre anidro
A)	$\text{KOH} + \frac{1}{2} \text{H}_2$	não reage	$2\text{H}_3\text{PO}_4$	$\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuO}$
B)	não reage	$2\text{CH}_3 - \text{CO}_2\text{H}$	$2\text{H}_3\text{PO}_4$	$2\text{HNO}_3 + \text{H}_2$	$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{Cu}_2\text{O}$
C)	$\text{KOH} + \frac{1}{2} \text{H}_2$	$2\text{CO}_2 + \text{C}_2\text{H}_6 + \text{H}_2$	$2\text{H}_3\text{PO}_2 + 2\text{O}_2$	$(\text{NOH})_2$	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$
D)	$\text{K}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$	$2\text{CH}_3 - \text{CO}_2\text{H}$	não reage	$\text{HNO}_3 + \text{NH}_3$	$\text{H}_2\text{SO}_5 + \text{CuOH}$
E)	$\text{KOH} + \frac{1}{2} \text{H}_2$	$2\text{CH}_3 - \text{CO}_2\text{H}$	$2\text{H}_3\text{PO}_4$	não reage	$\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$

5. Dados os elementos céσιο, flúor, enxofre, ferro e neônio, qual das afirmações abaixo é falsa?

- A) O céσιο reage violentamente com a água e se combina com flúor e enxofre, nas proporções 1:1 e 2:1, respectivamente.
- B) O neônio tem baixo potencial de ionização e não pode ser obtido no estado sólido.
- C) O flúor é mais eletronegativo do que o cloro e tem temperatura de ebulição inferior à temperatura ambiente.
- D) O enxofre apresenta variedades alotrópicas e se encontra em estado livre ou combinado, na natureza.
- E) O ferro é um metal de transição e seu óxido, Fe_3O_4 , apresenta propriedades magnéticas.

6. Em alguns países o álcool etílico (etanol) é obtido industrialmente pela:

- A) destilação seca da madeira.
- B) reação de formaldeído (metanal) com brometo de metil-magnésio, seguida de hidrólise.
- C) reação de acetato de etila com água, seguida de destilação.
- D) reação de etileno (eteno) com ácido sulfúrico concentrado, resultando hidrogeno-sulfato de etila, e reação deste com água.
- E) hidrogenação catalítica de acetona.

7. Qual das afirmações abaixo referente ao ácido sulfúrico é falsa?

- A) Uma amostra de metal, de massa 0,112 g, foi dissolvida completamente em 100 mL de ácido sulfúrico 0,500 normal; a solução resultante, de volume praticamente igual a 100 mL e que contém excesso de ácido sulfúrico, necessitou de 46,0 mL de hidróxido de potássio 1,00 normal para a sua neutralização completa. Portanto o peso equivalente do metal vale 46,0 g.
- B) Na fabricação do ácido sulfúrico o anidrido sulfuroso é oxidado a anidrido sulfúrico. Essa oxidação é exotérmica e rápida, na presença de um catalisador.
- C) Ácido sulfúrico concentrado e quente é capaz de dissolver metal nobre como a prata.

D) Ao gotejar ácido clorídrico concentrado, sobre ácido sulfúrico concentrado, observa-se desprendimento de cloridreto gasoso, o que se deve à ação desidratante do ácido sulfúrico.

E) Uma solução aquosa a 62,0 % - em massa - de ácido sulfúrico tem densidade igual a 1,52 g / mL. Portanto essa solução contém 942,4 g de ácido sulfúrico por litro.

8. O valor médio da velocidade de translação das moléculas de certa porção de gás duplica se:

A) a temperatura absoluta do gás for duplicada, não importando a variação da pressão.

B) a temperatura absoluta do gás for duplicada, mantendo constante a pressão.

C) a temperatura do gás for quadruplicada, mantendo constante o volume.

D) a temperatura absoluta do gás for quadruplicada, não importando a variação da pressão ou do volume.

E) nenhuma das respostas acima.

9. Na composição de um certo composto gasoso entram os elementos X e Y e sua fórmula poderá ser XY_3 ou X_2Y_6 . A decisão entre uma e a outra fórmula do composto poderá ser obtida se:

A) for feita uma análise elementar mais precisa do composto.

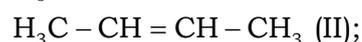
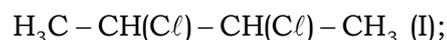
B) for determinada a densidade do composto gasoso.

C) forem conhecidos os pesos atômicos de X e Y com maior precisão.

D) for determinada a solubilidade do composto gasoso em benzeno.

E) impossível decidir por meio das experiências acima.

10. São dados os compostos:



Qual das seguintes afirmações é falsa?

A) I pode ser obtido a partir de IV, por cloração.

B) III pode ser obtido a partir de II, por oxidação.

C) IV pode ser obtido a partir de I, por hidrólise.

D) I apresenta isomeria ótica.

E) II apresenta isomeria cis-trans.

11. A equação química $Zn + 2H^+ \longrightarrow Zn^{++} + H_2$ pode representar:

A) hidrólise do zinco.

B) a ionização do zinco.

C) a redução do zinco pelo ácido clorídrico.

D) a dissolução do zinco pelo ácido nítrico concentrado.

E) Nenhuma das respostas acima.

12. O aparelho de Kipp é usado no laboratório para:

- A) separar substâncias gasosas de líquidas.
- B) titular ácidos.
- C) determinar pesos moleculares.
- D) preparar substâncias gasosas.
- E) determinar densidades de substâncias sólidas.

13. Qual das seguintes afirmações é falsa, relativamente às substâncias HF, C, Li e KBr?

- A) HF é um gás e o C é um sólido, nas condições ambientes.
- B) O KBr reage com iodo produzindo bromo e iodeto de potássio e o Li é, dentre os elementos de sua família, o de características mais metálicas.
- C) O HF, em solução aquosa, se transforma num ácido mais fraco do que o ácido clorídrico e o diamante é uma variedade alotrópica do carbono.
- D) O Li, comparado com o diamante, é com condutor de eletricidade e o HF líquido apresenta pontes de hidrogênio.
- E) O KBr fundido conduz a corrente elétrica, no grafite, o carbono apresenta algumas características metálicas.

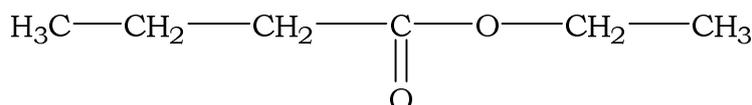
14. Misturam-se 75,0 mL de uma solução 0,200 molar de ácido nítrico com 75,0 mL de uma solução 0,200 molar de hidróxido de amônio. Podemos afirmar que:

- A) a concentração do sal na solução resultante será 0,200 molar.
- B) a solução final é neutra.
- C) não foram usados iguais números de moles de ácido nítrico e hidróxido de amônio.
- D) a solução final é ácida.
- E) três das afirmações acima estão certas.

15. 12,3 g de sulfato de magnésio hidratado são aquecidos até a eliminação completa da água, obtendo-se, assim, um resíduo sólido de massa igual a 6,00 g. A fórmula do sulfato de magnésio hidratado é: (H = 1; O = 16; Mg = 24; S = 32)

- A) $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- B) $\text{MgSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- C) $\text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
- D) $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- E) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

16. Pela ação de hidróxido de sódio sobre o composto



formam-se:

- A) ácido butanoico e álcool metílico.
- B) butanoato de sódio e álcool etílico.
- C) butanoato de sódio e etilato de sódio.
- D) butanal e etanal.
- E) álcool butílico e acetato de sódio.

17. (não consta)

18. Cassiterita e pirita são, respectivamente, minérios de:

- A) cádmio e titânio;
- B) chumbo e nióbio;
- C) alumínio e ferro;
- D) estanho e ferro;
- E) nenhuma das respostas acima.

19. O segundo membro da equação química incompleta e não balanceada abaixo:



- A) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_2$
- B) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{S}$
- C) $2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$
- D) $\text{H}_2 + \text{S}_2\text{O}_2$
- E) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{S}$

20. Anilina pode ser obtida a partir do nitro-benzeno por:

- A) sulfonação à temperatura ambiente.
- B) hidrólise alcalina.
- C) síntese de Friedel-Crafts.
- D) redução com hidrogênio nascente.
- E) reação com bromo.

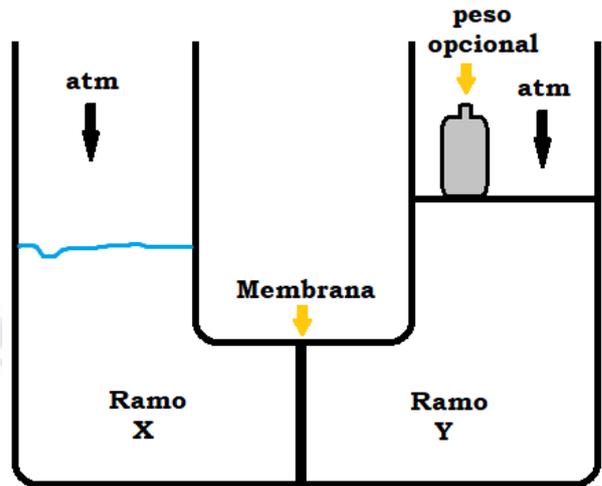
21. A equação química: $5 \text{SO}_3^{--} + 2 \text{MnO}_4^- + \text{X} \longrightarrow 5 \text{SO}_4^{--} + 2 \text{Mn}^{++} + \text{Y}$ está correta se:

- A) $\text{X} = 6 \text{H}^+$; $\text{Y} = 3 \text{H}_2\text{O}$
- B) $\text{X} = 3 \text{H}_2$; $\text{Y} = 3 \text{H}_2\text{O}$
- C) $\text{X} = 2 \text{OH}^-$; $\text{Y} = \text{H}_2\text{O} + 2 \text{O}_2$
- D) $\text{X} = 6 \text{H}^+$; $\text{Y} = 3 \text{OH}^- + 3/2 \text{H}_2$
- E) $\text{X} = 3 \text{H}_2\text{O}$; $\text{Y} = 3 \text{OH}^-$

22. Gás de água é o nome dado na indústria:

- A) ao vapor de água superaquecido.
- B) aos gases corrosivos que exalam as águas poluídas.
- C) ao ar dissolvido na água industrial
- D) à mistura gasosa de hidrogênio e oxigênio, na proporção estequiométrica.
- E) à mistura gasosa de monóxido de carbono e hidrogênio, usada como combustível industrial.

23 (incompleta). Na figura ao lado está representado esquematicamente um método utilizado na determinação da pressão osmótica de uma solução. O tubo em U é separado em dois ramos por uma membrana permeável, rigidamente presa ao tubo. Num dos ramos é colocada a solução e no outro o solvente puro. O líquido no ramo Y é -



24. (não consta)

25. (não consta)

Gabarito

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 01. Alternativa E | 13. Alternativa B |
| 02. Alternativa C | 14. Alternativa D |
| 03. Alternativa C | 15. Alternativa E |
| 04. Alternativa E | 16. Alternativa B |
| 05. Alternativa A | 17. Alternativa - |
| 06. Alternativa D | 18. Alternativa D |
| 07. Alternativa A | 19. Alternativa C |
| 08. Alternativa D | 20. Alternativa D |
| 09. Alternativa B | 21. Alternativa A |
| 10. Alternativa A | 22. Alternativa E |
| 11. Alternativa B | 23. Alternativa - |
| 12. Alternativa D | 24. Alternativa - |
| | 25. Alternativa - |