

ITA 1972

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

CONCURSO DE ADMISSÃO DE 1972 – EXAME DE QUÍMICA

INSTRUÇÕES:

1. A duração total da prova é de DUAS HORAS E MEIA.
2. O caderno de questões contém questões numeradas de 1 a 25 em páginas numeradas de 1 a 10. Os dados estão contidos no verso desta folha, que pode ser destacada para facilitar consulta. Esta folha deverá ser devolvida com o caderno de questões.
3. Verifique se seu caderno de respostas está completo. Em caso de falta ou excesso de folhas, avise o fiscal.
4. Só há UMA melhor resposta para cada questão.
5. Não deixe de responder questões.
6. Não escreva no caderno de questões.
7. Assinale com traço curto e forte de lápis o espaço correspondente a cada questão, na folha de respostas. Enganos nas respostas poderão ser corrigidos após o uso da borracha.
8. Observe cuidadosamente o número de cada questão ao respondê-la.
9. Após responder todas as questões na folha de respostas, preencha o cartão IBM com traços firmes e curtos de lápis nos lugares correspondentes a cada questão. Verifique o número de cada questão comparando a folha de respostas com o cartão.
10. Terminado o exame, avise o fiscal.
11. Lidas as presentes instruções e preenchido o cabeçalho da folha de respostas, aguarde ordem do fiscal para iniciar o exame.

DADOS EVENTUALMENTE NECESSÁRIOS

CNTP = Condições Normais de Temperatura e Pressão

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

$$R = 0,082 \frac{\text{litros atm}}{\text{°K mol}} = 1,99 \frac{\text{calorias}}{\text{°K mol}} = 8,14 \frac{\text{joules}}{\text{°K mol}}$$

Volume molar nas CNTP = 22,4 litros / mol

0°C = 273°K; 1,00 atm = 760 mmHg

I A																												0	
1 H 1,008	II A																	III A		IV A		V A		VI A		VIIA		2 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	VIII 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						
		III B		IV B		V B		VI B		VII B		I B		II B															
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 * 178,5	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 **																											

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

(Pesos atômicos arredondados)

* LANTANÍDIOS
(TERRAS RARAS)

57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (147)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

** ACTINÍDIOS

89 Ac (227)	90 Th 232,0	91 Pa (231)	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (253)	103 Lw (257)
-------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------



QUESTÕES

01. Tratando 2,13 g do carbonato do metal M com ácido sulfúrico, em quantidade suficiente, obtém-se 3,17 g do sulfato desse metal. M pode ser:

- A. Al
- B. Ba
- C. Ca
- D. Li
- E. Na

02. Generalizações são válidas no que se refere à ligação química. Assinale a generalização FALSA.

- A. Átomos com eletronegatividades elevadas ligam-se por covalência;
- B. Átomos com eletronegatividades baixas ligam-se metalicamente;
- C. Átomos com eletronegatividades bem diferentes (diferença superior a 1,7) ligam-se ionicamente;
- D. Átomos cujos elétrons mais energéticos se encontram em orbitais do tipo s ou p, totalmente preenchidos, ligam-se por forças de van der Waals;
- E. Átomos dos elementos de transição formam cadeias covalentes longas.

03. Que massa de ozônio comporta um frasco que nas mesmas condições de pressão e de temperatura comporta 4,0 g de oxigênio?

- A. 2,0 g.
- B. 4,0 g.
- C. 6,0 g.
- D. 16 g.
- E. 48 g.

04. A que temperatura deve ser aquecido um frasco aberto para expulsar a metade da massa de cloro que nele se encontra a 25 °C?

- A. 50 °C.
- B. 75 °C.
- C. 298 °C.
- D. 323 °C.
- E. 596 °C.

05. A lei de Boyle-Mariotte ($pV = \text{constante}$) não é obedecida no caso da mistura gasosa em equilíbrio químico: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$, a temperatura elevada constante, porque:

- A. NH_3 não é uma substância simples;
- B. o equilíbrio químico independe da pressão;
- C. a massa em gramas não permanece constante;
- D. o número de moles varia com a pressão;
- E. a lei somente se aplica para valores baixos de temperatura.

06. A análise de 100 mL de uma solução 0,010 molar de um cloreto de titânio mostrou a existência de 0,048 g de íons titânio e íons cloreto suficientes para formar 0,430 g de cloreto de prata. A fórmula mínima de cloreto de titânio é:

- A. $TiCl$
- B. $TiCl_2$
- C. $TiCl_3$
- D. $TiCl_4$
- E. $TiCl_6$

07. É possível determinar a massa de cada um dos metais contidos numa mistura de Al, Mg e Cu empregando soluções aquosas de ácido clorídrico e de hidróxido de sódio. Em cada uma das operações descritas abaixo, após o ataque pelo reagente, o resíduo sólido foi lavado com água e secado. Assinale a experiência abaixo que foi interpretada erroneamente.

- A. A massa de cobre é representada pela massa do resíduo do ataque da mistura pelo ácido clorídrico;
- B. A massa do alumínio é representada pela variação de massa observada na mistura pelo ataque com hidróxido de sódio;
- C. A massa de alumínio é representada pela variação de massa observada na mistura após o tratamento por ácido clorídrico;
- D. A massa do magnésio é representada pela segunda variação de massa do resíduo após o tratamento da mistura por hidróxido de sódio, lavagem e tratamento por ácido clorídrico;
- E. A massa do cobre é representada pela massa do resíduo do ataque pelo hidróxido de sódio, lavagem e ataque por ácido clorídrico.

08. Que líquido é mais indicado para confinar SO_2 numa bureta onde se pretende medir o volume desse gás?

- A. água;
- B. solução concentrada de NaOH;
- C. solução saturada de Na_2SO_3 ;
- D. solução concentrada de H_2SO_4 ;
- E. solução concentrada de HNO_3 .

09. Que massa de água deve ser acrescentada à massa m de uma solução a 25,0 %, em massa, de $MgCl_2$ em água, para convertê-la numa solução a 10,0 %, em massa?

- a) $10 m/25$.
- b) $25 m/10$.
- c) $10 m$.
- d) $15 m/10$.
- e) $25 m/95$.

10. A combustão do gás amoníaco produz uma mistura gasosa incolor. Depois de resfriada essa mistura se torna castanha, quando posta em contacto com oxigênio. A equação química que representa a combustão é:

- A. $2 NH_3 + 3/2 O_2 \longrightarrow N_2 + 3 H_2O$
- B. $2 NH_4OH \longrightarrow 2 NO + 5 H_2$
- C. $NH_3 + C \longrightarrow HCN + H_2$
- D. $2 NH_3 + 5/2 O_2 \longrightarrow 2 NO + 3 H_2O$
- E. $2 NH_3 + 7/2 O_2 \longrightarrow 2 NO_2 + 3 H_2O$

11. A energia de ionização do cloro representa a energia posta em jogo na reação de equação abaixo:

- A. $\text{Cl}_2(\ell) + 2e^- \longrightarrow \text{Cl}^-(\text{g})$;
- B. $\text{Cl}(\text{g}) \longrightarrow \text{Cl}^+(\text{g}) + e^-$;
- C. $\text{Cl}(\text{g}) + e^- \longrightarrow \text{Cl}^-(\text{g})$;
- D. $2\text{Cl}^+(\text{g}) + 2e^- \longrightarrow \text{Cl}_2(\text{g})$;
- E. $\text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{Cl}^-(\text{g}) + \text{Cl}^+(\text{g})$.

12. Colocando um prego comum num tubo de ensaio contendo solução aquosa de HCl , desprende-se um gás com cheiro desagradável. Este cheiro é devido:

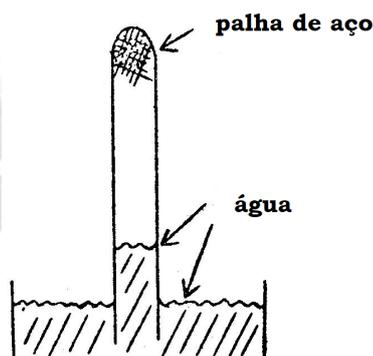
- A. Ao cloreto ferroso formado;
- B. Ao hidrogênio desprendido;
- C. Ao cloro resultante da oxidação do HCl pelo ferro;
- D. Ao produto secundário da reação entre HCl e a fina camada de óxido que recobre o prego;
- E. A produtos gasosos provenientes das impurezas que acompanham o ferro do prego, e que reagem com o HCl .

13. Dissolvem-se 500 g de etanol em 500 g de água. A solução obtida é submetida a uma destilação simples. Os primeiros 100 g condensados são recolhidos num frasco e os 100 g seguintes são recolhidos num segundo frasco. O método mais prático para verificar se essas duas quantidades recolhidas diferem em composição baseia-se numa comparação de:

- A. Cores;
- B. Pesos específicos;
- C. Condutividades elétricas;
- D. Pressões osmóticas;
- E. Reatividade com sódio metálico.

14. Colocando palha de aço umedecida com água salgada na parte superior de um tubo de vidro com ar e mergulhado parcialmente numa cuba contendo água (ver desenho) observa-se depois de algum tempo que a palha de aço se recobre de um sólido castanho avermelhado e o nível da água sobe no tubo.

Esses efeitos se devem à ocorrência do processo abaixo equacionado:



- A. $\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\ell) \longrightarrow 3/2 \text{H}_2(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$
- B. $\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{aq})$
- C. $\text{Fe}(\text{s}) + 3/2 \text{H}_2\text{O}(\ell) + 3/4 \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$
- D. $\text{Fe}(\text{s}) + 3/2 \text{H}_2(\text{g}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$
- E. $\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{NaCl}(\text{aq}) + 3/4 \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{FeCl}_2(\text{s}) + 3/2 \text{Na}_2\text{O}(\text{aq})$

15. Qual das afirmações abaixo é FALSA em relação aos seguintes sais PbSO_4 , CuSO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, FeSO_4 e Na_2SO_4 :

- A. É pouco solúvel em água apenas o PbSO_4 ;
- B. Reagem com solução aquosa de NaOH : CuSO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ e FeSO_4 ;
- C. São coloridos: CuSO_4 e FeSO_4 ;
- D. Em solução aquosa apresentam reação ácida: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ e Na_2SO_4 ;
- E. É redutor frente à solução aquosa de permanganato: FeSO_4 .

16. Assinale a afirmação correta referente aos ácidos carbônico, nítrico, fosfórico, sulfúrico e perclórico:

- A. São fabricados na indústria a partir dos óxidos correspondentes;
- B. Quando puros conduzem bem a corrente elétrica;
- C. Quando concentrados agem como oxidantes;
- D. Quando concentrados são ácidos fortes;
- E. Reagem com óxido de cálcio.

17. As afirmações abaixo se referem aos seguintes minérios: pirolusita, hematita, cassiterita e rutilo. Assinale a afirmação FALSA:

- A. Em todos esses minérios o elemento químico principal se encontra em forma de óxido;
- B. Rutilo tem por fórmula TiO_2 ;
- C. Estanho é obtido por redução da cassiterita;
- D. No Brasil existem reservas importantes de todos esses minérios;
- E. Pirolusita é minério de alumínio.

18. Qual das substâncias abaixo, quando no estado gasoso, necessita de maior volume de ar, por litro, para sofrer combustão completa. Esses volumes são medidos nas mesmas condições de temperatura e pressão.

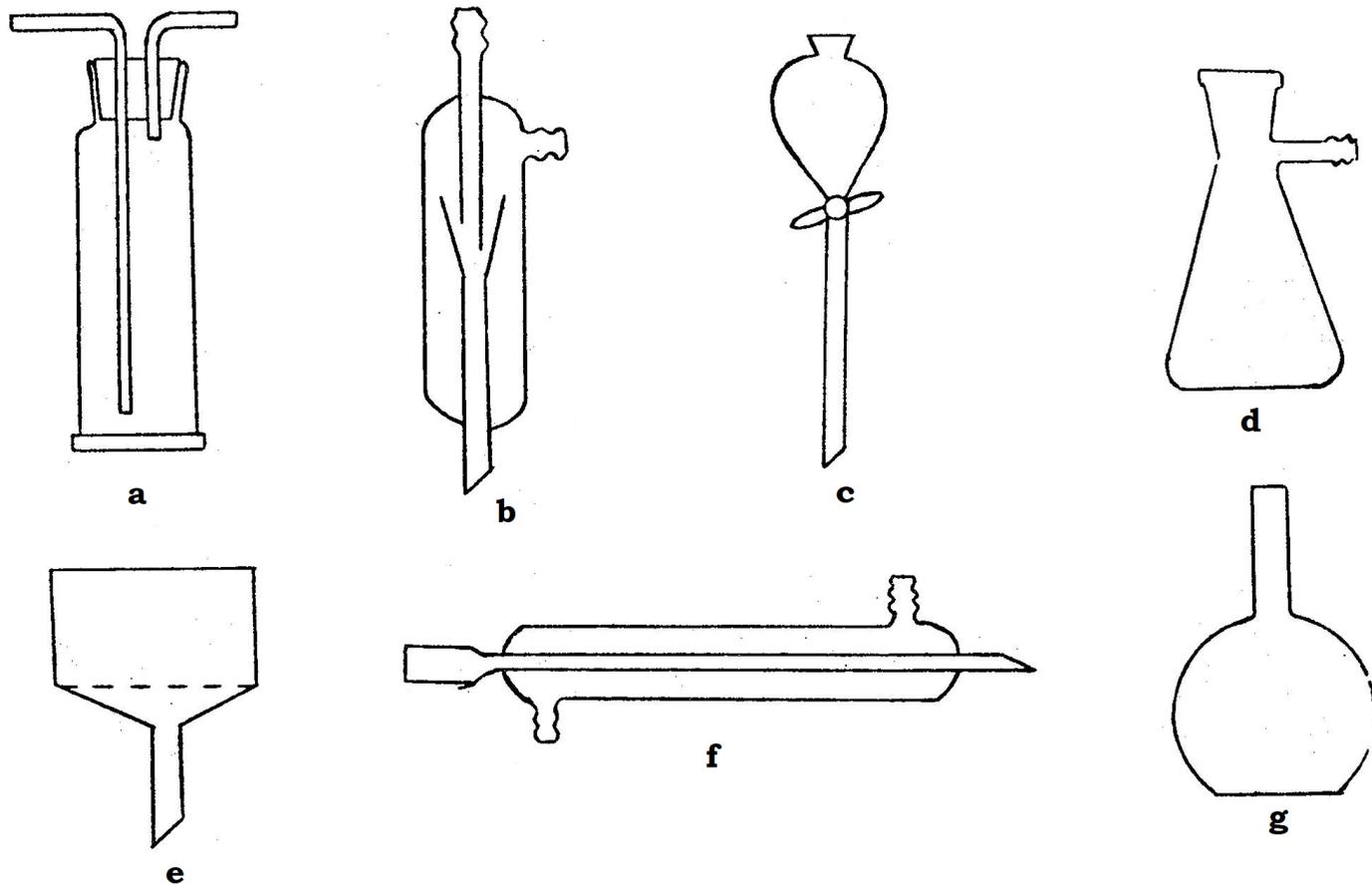
- A. Metano;
- B. Propano;
- C. Éter etílico;
- D. Acetileno;
- E. Benzeno.

19. Para simplificar os cálculos vamos considerar o fertilizante chamado "superfosfato" como sendo essencialmente uma mistura de dihidrogenofosfato de cálcio com gesso (sulfato de cálcio dihidratado), na proporção molar de 1:2. Esse fertilizante é fabricado, tratando-se a fosforita (fosfato tricálcico) com ácido sulfúrico a 73,1 %, em massa. A usina de ácido sulfúrico fornece esse ácido com uma concentração de 98 %, em massa; portanto, ele deve ser diluído com água antes de reagir com a fosforita.

No caso ideal de uma fosforita pura e um rendimento de 100 % no processo, para a fabricação de 30,0 toneladas de "superfosfato", são necessárias a toneladas de fosforita, b toneladas de ácido sulfúrico a 98 % e c toneladas de água para diluição do ácido sulfúrico. Essas quantidades são iguais a:

	a	b	c
A.	16,1 t	10,4 t	3,54 t
B.	39,7 t	5,31 t	1,81 t
C.	39,7 t	10,1 t	3,77 t
D.	16,1 t	5,20 t	1,92 t
E.	13,4 t	12,5 t	4,25 t

As perguntas **20** e **21** referem-se aos utensílios representados abaixo, que são usados — além de rolhas, tubos de vidro e de borracha, fontes de calor, etc. — em muitas operações comuns de laboratório.



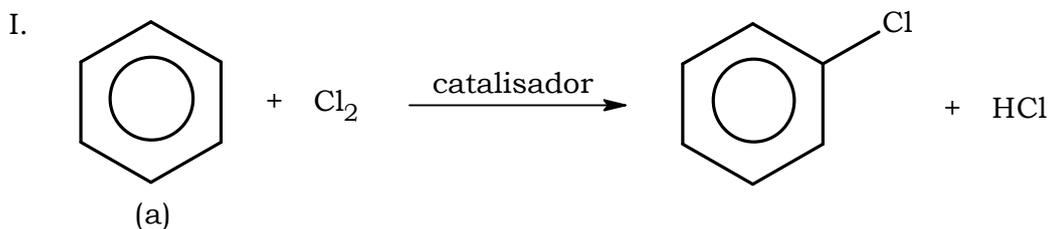
20. Para uma filtração com sucção são necessários os seguintes utensílios representados na página anterior:

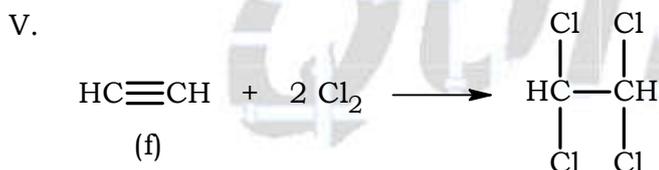
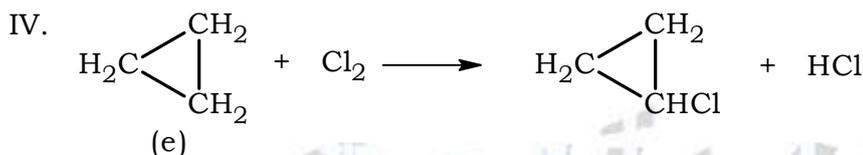
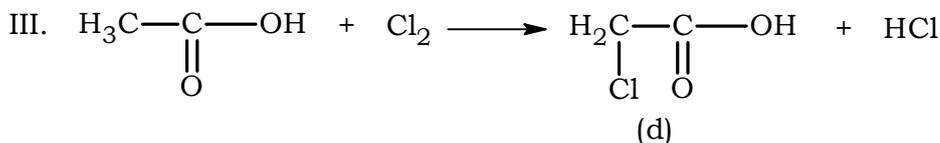
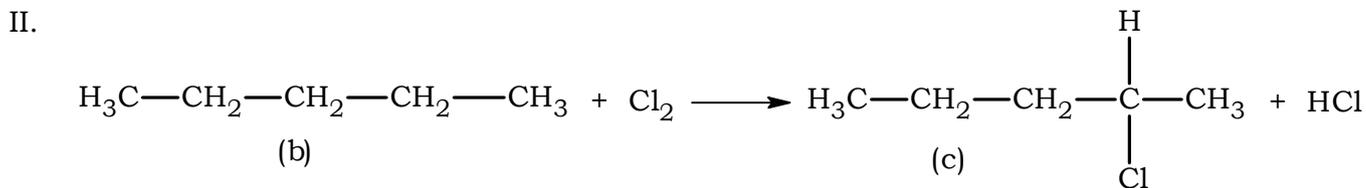
- A. a, c, g;
- B. c, d, f;
- C. a, e, g;
- D. b, d, e;
- E. b, c, d.

21. Para a preparação de hidrogênio gasoso e seco podem ser usados os seguintes utensílios representados na página anterior:

- A. a, d, f;
- B. b, c, g;
- C. d, f, g;
- D. c, f, g;
- E. a, c, g.

As perguntas **22** e **23** se referem às reações abaixo:





22. Dessas reações, consegue-se realizar:

- A. Todas;
- B. Todas menos V;
- C. Apenas V;
- D. Apenas I e V;
- E. Apenas I.

23. Assinale qual das afirmações seguintes é FALSA:

- A. Existem mais dois compostos com a mesma fórmula molecular de (b);
- B. O composto (c) apresenta isomeria ótica;
- C. O composto (d) é isômero do cloreto de acetila;
- D. O composto (e) é preparado pela ação do zinco sobre o 1,3-dibromo-propano;
- E. O composto (f) quando aquecido em tubo de ferro, fornece o composto (a).

24. As equações abaixo se referem às reações observadas no estudo das propriedades do H₂S. Qual das equações abaixo é FALSA?

- A. $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 3\text{S}(\text{g})$
- B. $\text{H}_2\text{S}(\text{aq}) + \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{PbS}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$
- C. $\text{H}_2\text{S}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\ell) + \text{S}^{2-}(\text{aq})$
- D. $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g})$
- E. $\text{H}_2\text{S}(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{SH}^-(\text{aq})$

25. Generalizações podem ser feitas sobre as propriedades dos elementos químicos situados numa Tabela Periódica. Assinale a generalização FALSA.

- A. O caráter metálico cresce com o número atômico, seja nos períodos como nas famílias (grupos);
- B. O caráter ácido do óxido do elemento cresce com o número atômico desse elemento num período;
- C. A eletronegatividade cresce na medida que decresce o raio atômico;
- D. Todos os elementos alcalinos apresentam o orbital 1s com o mesmo número de elétrons;
- E. O caráter covalente da ligação entre átomos iguais cresce com o número atômico, num período.

Gabarito

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