

ITA 1975

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

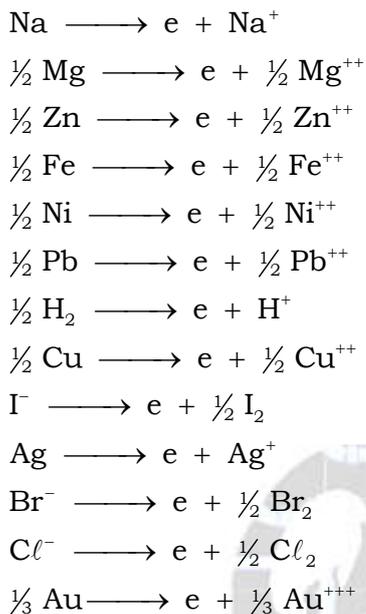
CONCURSO DE ADMISSÃO DE 1975 – EXAME DE QUÍMICA

INSTRUÇÕES:

1. O exame de Química consta de vinte e cinco questões de múltipla escolha, contidas em páginas numeradas de 1 a 5, além desta folha, em cujo verso está a Tabela Periódica.
2. A duração total da prova é de DUAS HORAS E MEIA.
3. Só há UMA resposta certa para cada questão.
4. Não deixe de responder nenhuma questão. Quando em dúvida, assinale a resposta que lhe parecer correta.
5. Questões não respondidas ocasionam rejeição do cartão pelo computador, podendo prejudicar o candidato.
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.
8. Verificando algum engano nas respostas, poderá ser feita a correção usando borracha.
9. Observe cuidadosamente o número de cada questão ao respondê-la.
10. Verifique se seu caderno de questões está completo; em caso de falta ou excesso de folhas, avise o fiscal que providenciará a respeito.
11. É vedado o uso de calculadoras, porém é permitido o uso de régua de cálculo.
12. Lidas as presentes instruções e preenchido o cabeçalho da folha de respostas, aguarde ordem do fiscal para iniciar o exame.

DADOS EVENTUALMENTE NECESSÁRIOS

ESCALA ORDENADA DE PARES DE ÓXIDO-REDUÇÃO (25 °C, SOLVENTE ÁGUA)



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

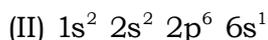
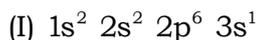
I A										II A						III A						IV A						V A						VI A						VII A						0	
1 H 1,008																		2 He 4,003																													
3 Li 6,939	4 Be 9,012																		5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18																							
11 Na 22,99	12 Mg 24,31																		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 * LANTANÍDIOS (TERRAS RARAS)	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 ** ACTINÍDIOS																																													

QUESTÕES

01. O número de átomos de oxigênio que existem em 0,10 moles de sulfato de alumínio anidro é:

- A. 1,2
- B. 12
- C. $6,0 \times 10^{22}$
- D. $2,4 \times 10^{23}$
- E. $7,2 \times 10^{23}$

02. Com relação às duas configurações eletrônicas,



Assinale a alternativa FALSA:

- A. É necessário fornecer energia para passar de (I) para (II).
- B. A passagem de (II) para (I) emite radiação eletromagnética.
- C. (I) representa a configuração eletrônica de um átomo de sódio não excitado.
- D. A energia de ionização de (II) é menor do que a de (I).
- E. (I) e (II) representam as eletrosferas de elementos diferentes.

03. Considerando a experiência de RUTHERFORD, assinale a afirmativa FALSA:

- A. A experiência consistiu em bombardear películas metálicas delgadas com partículas alfa.
- B. Algumas partículas alfa foram desviadas do seu trajeto devido à repulsão exercida pelo núcleo positivo do metal.
- C. Observando o espectro de difração das partículas alfa, Rutherford concluiu que o átomo tem densidade uniforme.
- D. Essa experiência permitiu descobrir o núcleo atômico e seu tamanho relativo.

04. A 500 mL de ácido sulfúrico 0,100 M adicionou-se a quantidade suficiente de zinco metálico para que a reação fosse completa. O hidrogênio desprendido foi totalmente usado para reduzir óxido cúprico a cobre metálico. A quantidade de cobre formado foi:

- A. 3,17 g
- B. 6,34 g
- C. 12,7 g
- D. 31,7 g
- E. 63,4 g

05. Considere a reação realizada num sistema fechado, representada pela equação



Para aumentar a concentração do gás cloro, no equilíbrio, qual das mudanças abaixo é a mais indicada?

- A. Aumentar a temperatura do sistema.
- B. Adicionar um catalisador.
- C. Diminuir a concentração de oxigênio.
- D. Aumentar a pressão total.
- E. Aumentar o volume do sistema.

06. O número de oxidação do halogênio nas espécies químicas HF, HBrO₂, HIO₃, ClO₃, e ClO₄⁻ é respectivamente:

- A. -1, -4, -6, -6, -7
- B. -1, +3, +5, +6, +7
- C. +1, +2, +3, +3, +4
- D. +1, -3, -5, -6, -7
- E. -1, +3, +6, +6, +7

07. Com respeito às seguintes substâncias CO₂ (I), CCl₄ (II), PbCl₂ (III), ZnS (IV), CH₃OH (V), pode-se afirmar que:

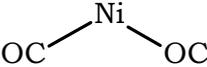
- A. Somente (I) e (V) são tipicamente moleculares.
- B. (II), (III) e (IV) dão origem a cristais iônicos quando no estado sólido.
- C. As soluções aquosas de (I), (II), (III) e (IV) conduzem a corrente elétrica.
- D. Todas, por serem polares ou iônicas, são relativamente bem solúveis em água.
- E. Todas as afirmativas acima estão erradas.

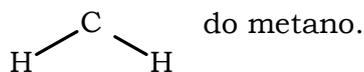
08. Num cilindro contendo uma mistura de gás oxigênio e gás argônio, a pressão total é de 10 atmosferas. Sabendo que a pressão parcial do oxigênio é 5,0 vezes maior do que a pressão parcial do argônio, no cilindro o valor da relação $\frac{\text{massa de oxigênio em g}}{\text{massa de argônio em g}}$ é:

- A. 2,0
- B. 3,5
- C. 4,0
- D. 5,0
- E. 6,3

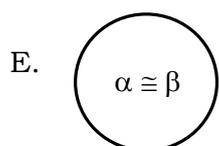
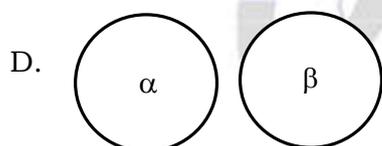
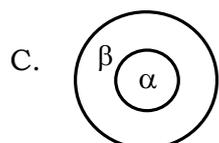
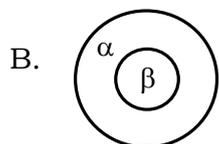
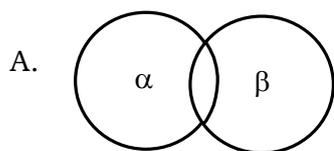
09. No composto níquel-tetracarbonilo Ni(CO)₄, que ferve a 43 °C a 1 atmosfera de pressão, o níquel utiliza orbitais sp³ nas suas ligações.

A partir destas informações, assinale a afirmativa FALSA a respeito do composto acima citado:

- A. Quando no estado sólido forma cristais moleculares.
- B. Suas moléculas são tetraédricas.
- C. A sua pressão de vapor a 43 °C vale 1 atmosfera.
- D. O líquido, quando puro, conduz a corrente elétrica.
- E. O ângulo  é semelhante ao ângulo



10. Sobre as relações existentes entre os conjuntos α (correspondente ao conceito de dissolução em meio aquoso) e β (correspondente ao conceito de dissociação em meio aquoso), assinale a alternativa correta.



11. Misturando 20 mL de uma solução aquosa 0,50 molar de NaOH com 80 mL de uma solução aquosa 0,30 molar de HCl e admitindo aditividade de volume, resulta uma solução aquosa:

- I – Cujas concentrações em H^+ e OH^- são 0,14 molar;
- II – Com a mesma concentração tanto em Na^+ como em OH^- ;
- III – Com as concentrações em Cl^- e H^+ iguais a 0,24 molar;
- IV – Cujas concentrações em Na^+ e H^+ são 0,10 molar.

Das respostas acima, são corretas as seguintes:

- A. I, III e IV
- B. Apenas II
- C. I e IV
- D. I e II
- E. Apenas IV

12. Com relação aos ácidos e constantes de dissociação incluídos na tabela abaixo:

Ácido	K_a
Acético	$1,85 \times 10^{-5}$
Cianídrico	$4,8 \times 10^{-10}$
Fluorídrico	$6,8 \times 10^{-4}$
Fórmico	$1,8 \times 10^{-4}$

assinale qual das afirmações é FALSA:

- A. O ácido fluorídrico é o mais forte dos quatro.
 B. O ácido cianídrico é o mais fraco dos quatro.
 C. Para soluções 1 M desses ácidos, o pH cresce na seguinte ordem:
 Fluorídrico \longrightarrow Fórmico \longrightarrow Acético \longrightarrow Cianídrico.
 D. Dentre os sais de sódio de cada um desses ácidos, fluoreto de sódio é o que fornece solução aquosa de maior pH.
 E. Deve-se esperar a formação de ácido acético quando da reação de ácido fórmico com acetato de sódio.

13. Qual o MELHOR conjunto de associações das substâncias à esquerda, com as ideias do elenco a direita:

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| I – Dióxido de manganês | a – Fósforos |
| II – Palmitato de sódio | b – Anestésico |
| III – Formol | c – Fermentação |
| IV – Clorato de Potássio | d – Pilha seca |
| V – Enzima | e – Tensão superficial |
| | f – Desinfetante |
| | g – Palmito |

- A. I – d; II – e; III – f; IV – a; V – c
 B. I – f; II – e; III – b; IV – a; V – d
 C. I – d; II – g; III – f; IV – b; V – c
 D. I – a; II – g; III – f; IV – c; V – c
 E. I – d; II – e; III – b; IV – a; V – g.

14. Têm-se duas garrafas, das quais se sabe apenas que uma contém ácido sulfúrico concentrado e a outra ácido clorídrico concentrado. Para identificar o conteúdo de cada garrafa, pode-se recorrer aos seguintes ensaios (assinale a resposta FALSA):

- A. Abrindo as garrafas, somente a que contém ácido clorídrico concentrado fume.
 B. Pesando-se amostras, de volumes iguais, dos dois ácidos concentrados, a massa do ácido sulfúrico será maior.
 C. Mergulhando uma tira de papel (= celulose) no ácido sulfúrico concentrado, o papel escurece e acaba carbonizando, enquanto que no ácido clorídrico concentrado não se observa carbonização.
 D. Somente a solução concentrada de ácido clorídrico é capaz de dissolver raspas do metal cobre.
 E. Diluindo cuidadosamente com água uma pequena amostra de cada garrafa e juntando um pouco de solução diluída de cloreto de bário e cada uma das soluções ácidas, somente a de ácido sulfúrico produz um precipitado branco.

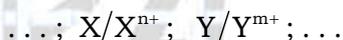
15. Numa montagem conveniente para eletrólise, existem duas cubas eletrolíticas **A** e **B** ligadas em série com um gerador de corrente contínua. Os eletrodos são inertes, porém os da cuba **A** têm área três vezes maior que os da cuba **B**. Na cuba **A** o eletrólito é cloreto de sódio fundido e na cuba **B** o eletrólito é cloreto de chumbo fundido. A respeito do resultado experimental que se espera obter, após ocorrer eletrólise por um certo tempo, assinale a alternativa FALSA.

- A. O número de moles de sódio formado na cuba **A** é igual ao dobro do número de moles de chumbo formado na cuba **B**.
- B. O número de moles de sódio formado na cuba **A** é igual ao número de moles de Cl_2 formado na cuba **B**.
- C. O número de moles de Cl_2 formado na cuba **A** é igual ao número de moles de Cl_2 formado na cuba **B**.
- D. A relação entre as áreas dos eletrodos não tem influência sobre as quantidades relativas dos produtos da eletrólise.
- E. O número de moles de Cl_2 é igual ao número de moles de chumbo, ambos formados na cuba **B**.

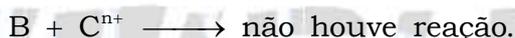
16. Na fila de tensão eletrolítica dos metais são colocados pares de óxido - redução do tipo Me/Me^{n+} de maneira que a ordenação seja decrescente em relação ao poder redutor do metal e crescente em relação ao poder oxidante do respectivo cátion. Esta ordenação é obtida experimentalmente, colocando-se metais X em soluções de cátions de outros metais Y e observando-se a ocorrência ou não de reações como a representada genericamente abaixo:



Se a reação acima ocorrer, diz-se que X é mais redutor do que Y e a ordenação será:



Para ordenar os metais A, B e C numa fila de tensão eletrolítica foram obtidos os resultados indicados nas experiências abaixo:



Com base nesses resultados, pode-se afirmar que a ordem correta na fila de tensão é:

- A. $A/A^{n+}; B/B^{n+}; C/C^{n+}$
- B. $A/A^{n+}; C/C^{n+}; B/B^{n+}$
- C. $B/B^{n+}; A/A^{n+}; C/C^{n+}$
- D. $B/B^{n+}; C/C^{n+}; A/A^{n+}$
- E. $C/C^{n+}; B/B^{n+}; A/A^{n+}$

17. Qual das substâncias abaixo NÃO reage com água na temperatura ambiente?

- A. Li
- B. Cl_2
- C. NH_3
- D. CO
- E. CO_2

18. 10 mL de uma solução 1,0 molar de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ são adicionados a 10 mL de uma solução 1,0 molar de KI e o sistema é mantido a 20 °C.

Dados: solubilidade do PbI_2 em água a 20 °C = 0,63 g / L.

PbI_2 – sólido amarelo.

KNO_3 – sólido branco.

Esperando o tempo suficiente para que o sistema atinja o equilíbrio, qual das alternativas abaixo descreve melhor o resultado previsto para a experiência acima?

A. Obtém-se apenas uma solução 0,5 molar tanto em nitrato de chumbo como em iodeto de potássio.

B. É obtido um sólido branco (KNO_3) misturado com outro sólido amarelo (PbI_2), restando ainda em solução os íons Pb^{+2} , NO_3^- , K^+ e I^- .

C. Aparecem 2,3 g de sólido amarelo (PbI_2), sobrando ainda excesso de iodeto de potássio que fica dissolvido na solução.

D. São obtidos 4,6 g de sólido amarelo (PbI_2), restando ainda em solução os íons Pb^{+2} , NO_3^- , K^+ e I^- .

E. Precipita praticamente todo o I^- na forma de PbI_2 (sólido amarelo) e sobram na solução os íons Pb^{+2} , K^+ e NO_3^- com as concentrações respectivas aproximadamente na proporção 1 : 2 : 4.

19. Dispõe-se de soluções equimolares de ácido sulfúrico, ácido nítrico e hidróxido de sódio e também de chapas de cobre, alumínio e chumbo.

A respeito das experiências que poderiam ser feitas com o material acima, assinale a afirmação FALSA:

A. A chapa de alumínio sofrerá desgaste nas três soluções e as soluções continuarão límpidas.

B. Todas as chapas sofrerão desgaste na solução de ácido nítrico, sendo todos os produtos solúveis.

C. A chapa de chumbo sofrerá desgaste em ambas soluções ácidas, sendo os produtos solúveis.

D. A chapa de cobre sofrerá desgaste somente na solução de ácido nítrico, sendo que a solução ficará colorida.

E. Em todas as experiências acima em que alumínio e cobre sofrerem desgaste, observar-se-á desprendimento gasoso.

20. Qual dos trechos abaixo, tirados de jornais, NÃO contém erro ou erros de natureza química?

A. Numa Universidade de Israel, mosquitos estão sendo alimentados com água pesada para se verificar se resultam mudanças no organismo desses insetos; o conteúdo em oxigênio da água pesada é 18 vezes maior que o da água comum.

B. A crise do petróleo da Alemanha durante a segunda guerra mundial obrigou-a a fabricar petróleo sintético a partir de carvão mineral.

C. Na primeira etapa da obtenção do ácido nítrico a partir do ar atmosférico, o nitrogênio é oxidado a NO ; essa reação é tão fácil que misturas estequiométricas de nitrogênio e oxigênio reagem explosivamente quando se faz saltar uma faísca elétrica.

D. O Brasil possui grandes reservas de estanho, o que lhe permite exportar o minério desse metal, a scheetita.

E. O perigo na área atingida pelo acidente é grande, especialmente por se tratar de gases cuja existência só pode ser detectada por meio de chama de uma vela, que é apagada pelo monóxido de carbono.

21. Qual ou quais das afirmações I a IV abaixo, relativas a cloreto de amônio e cloreto de sódio, são CORRETAS?

- I. No aquecimento, NH_4Cl se decompõe antes de fundir, enquanto NaCl funde sem se decompor;
- II. Quando dissolvidos em água pura, NH_4Cl fornece soluções ácidas, enquanto que NaCl fornece solução neutra;
- III. Tratada com solução aquosa de AgNO_3 , uma solução aquosa de NH_4Cl continua inalterada, enquanto que uma solução de NaCl forma um precipitado branco;
- IV. Aquecido com uma solução aquosa de NaOH , o NH_4Cl forma amoníaco, enquanto que NaCl não reage com NaOH .

- A. I, II e III
 B. I, II e IV
 C. II e IV
 D. I e III
 E. Apenas IV.

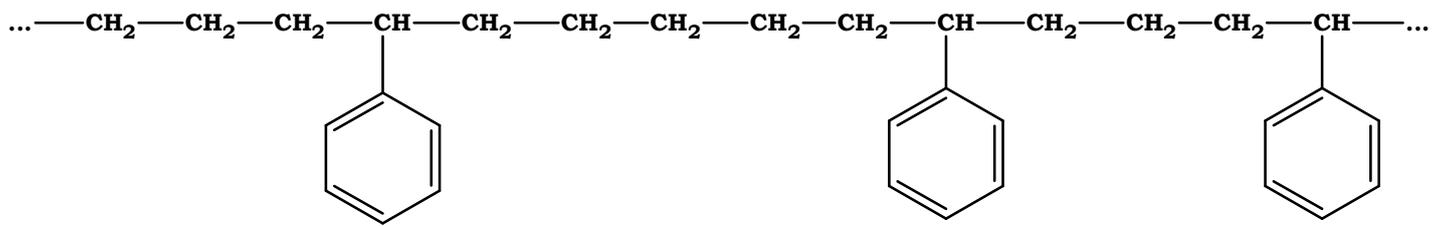
22. Um carro anda 1,00 hora com velocidade constante de 60,0 km/h, e nesse regime gasta 1,00 litro de gasolina por 10,0 km rodados. Sabe-se que o volume molar dos gases a 1,00 atm e 25 °C é de 24,45 L/mol, e a composição volumétrica do ar é 21,0 % de oxigênio e 79,0 % de nitrogênio (incluindo gases nobres, etc.). Admitindo-se que a gasolina tenha a fórmula média C_9H_{20} , peso molecular médio 128 g/mol e densidade $d_{25} = 0,733 \text{ g/cm}^3$, calcula-se que nas condições acima, a combustão da gasolina no motor do carro deverá consumir por hora o seguinte volume de ar, dado em litros a 1,00 atm e 25 °C :

- A. $\frac{0,733 \times 10^3}{128} \times \frac{14,0}{1,00} \times 24,45 \times \frac{1,00 \times 60,0 \times 1,00}{10,0} \times \left(\frac{79,0}{21,0} + 1 \right)$;
- B. $\frac{0,733 \times 10^3}{128} \times \frac{14,0}{1,00} \times 24,45 \times \frac{1,00 \times 60,0 \times 10,0}{1,00} \times \left(\frac{21,0}{79,0} + 1 \right)$;
- C. $\frac{128}{0,733 \times 10^3} \times \frac{14,0}{1,00} \times 24,45 \times \frac{1,00 \times 60,0 \times 10,0}{1,00} \times \left(\frac{21,0}{79,0} - 1 \right)$;
- D. $\frac{128}{0,733 \times 10^3} \times 24,45 \times \frac{1,00 \times 60,0 \times 1,00}{10,0} \times \left(32,0 \frac{21,0}{100} + 28,0 \frac{79,0}{100} \right)$;
- E. $\frac{0,733 \times 10^3}{128} \times 24,45 \times \frac{1,00 \times 60,0 \times 10,0}{1,00} \times \left(32,0 \frac{21,0}{100} + 28,0 \frac{79,0}{100} \right)$.

23. A equação $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow (\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH} + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ representa uma reação de:

- A. Adição
 B. Eliminação
 C. Substituição
 D. Dissociação
 E. Condensação.

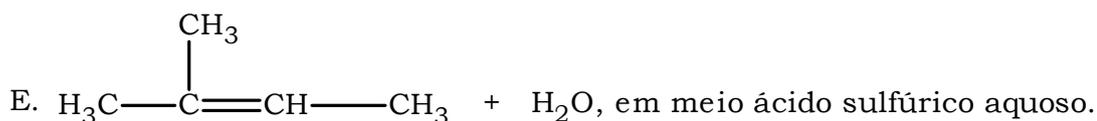
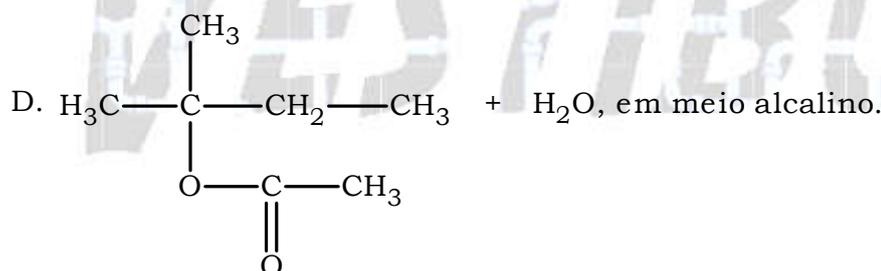
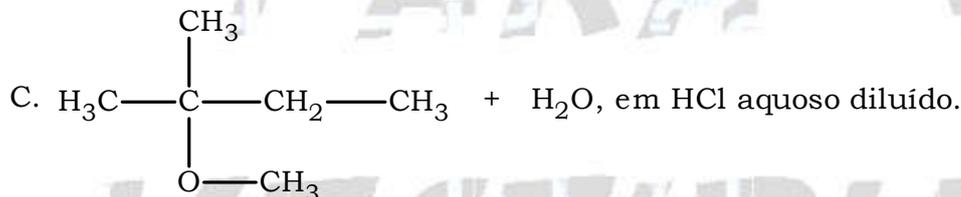
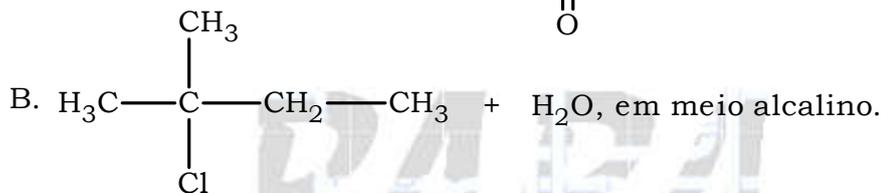
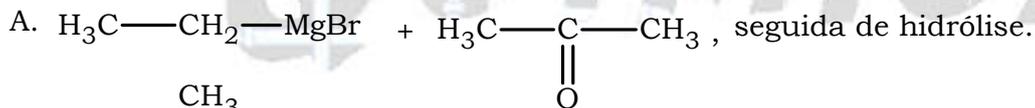
24. Examinando a parte da cadeia de um polímero, representada abaixo



pode-se afirmar que possivelmente se trata de:

- A. Um polímero do etileno com o estireno.
- B. Um polímero do 3-fenil-1-propeno.
- C. Um polímero do 2-fenil-1-propeno.
- D. Um copolímero do propeno com o estireno.
- E. Poli-estireno.

25. Assinale o único dos métodos abaixo que NÃO fornece o 2-metil-2-butanol como produto final ou como um dos produtos finais:



Gabarito dos testes

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

(*) A cadeia representada apresenta um grupo CH_2 a mais.