

ITA 1974

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

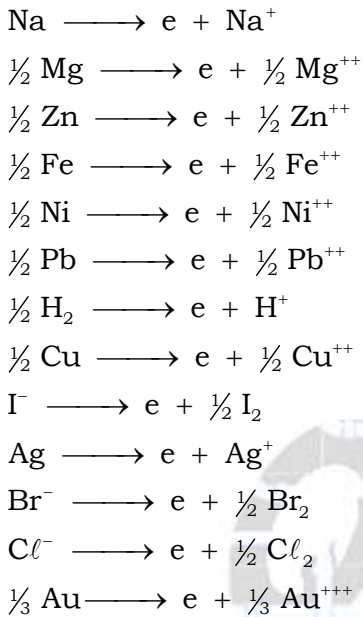
CONCURSO DE ADMISSÃO DE 1974 – EXAME DE QUÍMICA

INSTRUÇÕES:

1. O exame de Química consta de cinquenta questões de múltipla escolha, contidas em páginas de 1 a 10.
2. A duração total da prova é de TRÊS HORAS.
3. Só há UMA resposta certa em 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																				0
1 H 1,008	II A															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 *	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																	

QUESTÕES

01. Quantos moles de H_2O por litro existem em água pura nas condições ambientes?

- A) $1/22,4$;
- B) 1;
- C) 18;
- D) 56;
- E) 1000.

02. Qual das afirmativas abaixo melhor descreve o comportamento de um elétron, comparado com partículas e ondas tradicionais:

- A) ele é uma partícula que em certas circunstâncias especiais se comporta como onda;
- B) ele é uma onda que em certas circunstâncias se comporta como partícula;
- C) ele, à medida que passa o tempo, aleatoriamente, ora se comporta como partícula, inesperadamente, como onda;
- D) ele é uma partícula que anda em torno do núcleo numa trajetória ondulada;
- E) ele é um ente, cujo comportamento pode ser interpretado como o de partículas ou como o do movimento ondulatório.

03. A configuração eletrônica do átomo de cálcio no seu estado fundamental é:

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$
- C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^2 3p^6$
- D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 4s^2 3d^6$
- E) nenhuma das respostas anteriores.

04. Adicionando ácido a uma porção de leite ocorre precipitação por coagulação. A parte coagulada é constituída essencialmente:

- A) por um sal pouco solúvel que precipita;
- B) pela parte proteica do leite;
- C) pelos carboidratos contidos no leite;
- D) pelas gorduras contidas no leite;
- E) por enzimas e leveduras contidas no leite.

05. Adicionando amônia a uma solução de $CuSO_4$ em água, irá ocorrer o seguinte:

- A) forma-se um precipitado azul que não se redissolve na presença de excesso de amônia;
- B) forma-se um precipitado marrom que se redissolve na presença de excesso de amônia, formando uma solução incolor;
- C) forma-se um precipitado preto que, na presença de excesso de amônia transforma-se num precipitado branco;
- D) forma-se um precipitado azulado que se redissolve na presença de amônia formando uma solução de cor azul intensa.
- E) Nenhuma das respostas anteriores.

06. Adicionando-se 20 mL de solução 0,4 M de NaOH a 30 mL de solução 0,3 M de HCl :

- A) a solução final terá pH < 7;
- B) a solução final terá pH > 7;
- C) a solução final terá pH = 7;
- D) a solução final por hidrólise ficará ácida;
- E) a solução final por hidrólise ficará básica.

07. O gás cloro pode ser obtido, de acordo com a reação: $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$. Para produzirmos 3,00 litros desse gás nas condições normais, supondo a reação completa, será necessário o volume de ácido clorídrico (densidade: 1,12 g/ml e contendo 40,0 % de HCl em massa):

- A) 17,3 litros;
- B) 19,4 litros;
- C) 43,7 litros;
- D) 48,5 litros;
- E) nenhuma das respostas anteriores.

08. Misturando 20 mL de uma solução 0,50 molar de NaOH com 40 mL de uma solução 0,30 molar de NaOH em água, resulta uma solução de NaOH em água, cuja molaridade, admitindo a aditividade de volume, é:

- A) $(0,50 + 0,30) \div 2$;
- B) $(20 \times 0,50 + 40 \times 0,30) \div (20 + 40)$;
- C) $(40 \times 0,50 + 20 \times 0,30) \div (20 + 40)$;
- D) $(20 \times 0,50) + (40 \times 0,30)$;
- E) $(0,50 + 0,30) \times (40 + 20)$.

09. Assinale a única afirmação verdadeira:

- A) num lugar onde a pressão ambiente é de 720 mmHg, água aquecida em recipiente aberto ferverá acima de 100 °C;
- B) sabendo que nas condições ambientes a acetona ferve a 56 °C e o benzeno a 80 °C, pode-se concluir que, a 25 °C, a pressão de vapor do benzeno é maior que a pressão de vapor da acetona;
- C) aquecendo-se uma solução de um sal em água num recipiente aberto, a solução entrará em ebulição quando a pressão de vapor da solução passou a ser menor que a pressão ambiente;
- D) aquecendo uma solução aquosa de NaCl num recipiente aberto, a temperatura de ebulição será menor que a da água pura;
- E) nenhuma das respostas anteriores.

10. Na reação iônica: $Ni + Cu^{++}(\text{aquoso}) \longrightarrow Ni^{++}(\text{aquoso}) + Cu$,

- A) o níquel é o oxidante porque ele é oxidado;
- B) o níquel é o redutor porque ele é oxidado;
- C) o íon cúprico é o oxidante porque ele é oxidado;
- D) o íon cúprico é o redutor porque ele é reduzido;
- E) não há oxidante nem reduto, pois não se trata de uma reação de óxido-redução.

11. Sabendo que um mol de NaCl tem a massa de 58,5 gramas e, usando compacto, ocupa um volume de 27 mililitros, resulta que para preparar solução 1,000 molar de NaCl em água, devemos dissolver 1,000 mol de NaCl

- A) em 1,000 litro de água;
- B) em 0,973 litros de água;
- C) em tanta água quanto for necessário para que a solução final ocupe 1,000 litro;
- D) em tanta água para que a solução final ocupe 1,027 litros;
- E) em 1,000 mol de água.

12. Num recipiente está contida uma mistura de 5,6 g de N_2 (gás), com 6,4 g de O_2 (gás). A pressão total da mistura é de 2,5 atmosferas. Nestas condições, a pressão parcial do N_2 na mistura é:

- A) $\frac{0,2}{0,4} \times 2,5$ atm;
- B) $\frac{0,4}{0,2} \times 2,5$ atm;
- C) $0,2 \times 2,5$ atm;
- D) $0,4 \times 2,5$ atm;
- E) $(0,2 + 0,4) \times 2,5$ atm.

13. Para preparar 500 mL de uma solução aquosa 0,20 molar de hidróxido de sódio, um indivíduo tem à sua disposição:

frasco nº. I – contém solução aquosa de hidróxido de sódio 5,0 molar à vontade;

frasco nº. II – balão volumétrico de 500 mL.

O procedimento correto seria:

- A) colocar no frasco nº. II, 40,0 mL da solução do frasco nº. I e completar os 500 mL com água destilada;
- B) colocar no frasco nº. II, 20,0 mL da solução do frasco nº. I e completar os 500 mL com água destilada;
- C) colocar no frasco nº. II, 460 mL de água destilada e completar os 500 mL com solução do frasco nº. I;
- D) colocar no frasco nº. II, 480 mL de água destilada e completar os 500 mL com solução do frasco nº. I;
- E) colocar no frasco nº. II, 460 mL de água destilada e 40,0 mL de solução do frasco nº. I.

14. Com respeito às substâncias seguintes:

I – Nitrogênio,

II – Cloro,

III – Neônio,

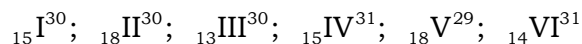
IV – Flúor,

V – Mercúrio,

todas elas no estado gasoso, mas em temperaturas não excessivamente elevadas, pode-se afirmar que:

- A) somente II e IV são constituídos de moléculas diatômicas;
- B) somente I é constituído de moléculas diatômicas;
- C) somente I, II e IV são constituídos de moléculas diatômicas;
- D) somente V é constituído de moléculas monoatômicas;
- E) todas são constituídas de moléculas diatômicas.

15. Dados os nuclídeos:



Podemos afirmar:

- A) I e IV são isótopos; II e V são isóbaros; III e VI são isoneutrônicos.
- B) IV e VI são isótopos; I, II e III são isóbaros; V e VI são isoneutrônicos.
- C) I, II e III são isótopos; III e V são isóbaros; IV e VI são isoneutrônicos.
- D) II e VI são isótopos; I e IV são isóbaros; III e VI são isoneutrônicos.
- E) nenhuma das respostas anteriores.

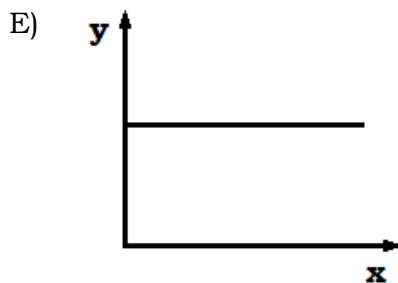
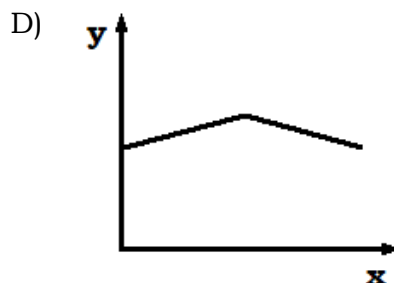
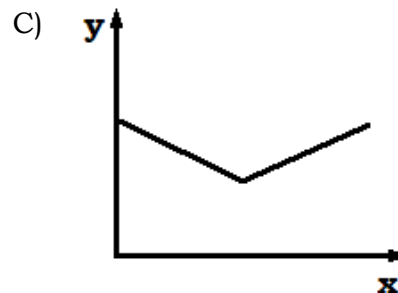
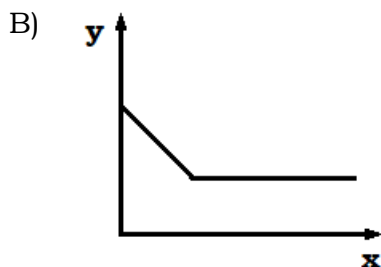
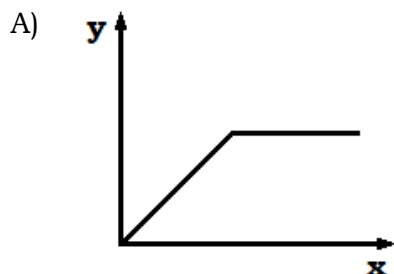
16. A pressão total do ar, no interior de um pneu, era 2,30 atmosferas, quando a temperatura do pneu era de 27 °C. Depois de ter rodado um certo tempo com este pneu, mediu-se novamente sua pressão e verificou-se que esta era agora de 2,533 atm. Supondo variação de volume do pneu desprezível, a nova temperatura será:

- A) 29,7 °C;
- B) 57,0 °C;
- C) 33 °C;
- D) 330 °C;
- E) nenhuma das respostas anteriores.

17. Duas cubas eletrolíticas ligadas em série contêm, respectivamente, solução aquosa de nitrato de prata e solução aquosa de sulfato cúprico. A passagem da corrente elétrica acarretou deposição de dois mols de prata em um dos eletrodos da primeira cuba. Em condições ideais, em um dos eletrodos da segunda cuba, deve ter ocorrido a deposição da seguinte massa de cobre:

- A) 31,7 g;
- B) 63,4 g;
- C) 108 g;
- D) 127 g;
- E) 216 g.

18. Para estudar a aplicação da lei das proporções definidas à reação $M + N \longrightarrow MN$, onde M e N são reagentes relativamente voláteis e o produto MN não volátil, efetuou-se uma série de experiências do tipo (1 grama de M) + (x gramas de N), onde o valor de x foi variado de experiência para experiência. Terminada a reação evaporou-se o eventual excesso de reagente e determinou-se a massa y do produto MN obtido. Qual dos gráficos abaixo relaciona melhor cada valor de y com o respectivo valor de x?



19. Um cilindro fechado por um êmbolo móvel, contém um gás que se comporta razoavelmente bem como gás ideal. Através de um banho, pode-se variar a temperatura do sistema. Na situação inicial, o gás ocupa um volume de 0,55 litros, quando a temperatura é de 57 °C e a pressão é de 1,0 atm. Na situação final, o gás é obrigado a ocupar o volume de 1 litro, quando simultaneamente se fez variar a temperatura e a pressão neste gás. Nestas condições, pode-se afirmar:

- A) existe um único valor de temperatura para a situação final;
- B) existe um único valor de pressão para a situação final;
- C) necessariamente, a pressão tem que ser menor do que 1 atm;
- D) necessariamente, a temperatura tem que ser maior do que 57 °C;
- E) nenhuma das respostas acima.

20. Para fazer eletrólise da água, usou-se uma solução de ácido sulfúrico e aparelhagem conveniente para eletrólise, com eletrodos inertes. Terminada a experiência, verificou-se que haviam se desprendido num dos eletrodos da cuba eletrolítica 44,8 mililitros de gás hidrogênio nas CNTP. Conclui-se então que a quantidade de gás oxigênio desprendido no outro eletrodo da cuba eletrolítica é:

- A) 22,4 mililitros, isto é, 32,0 miligramas, isto é, 1,0 milimol;
- B) 44,8 mililitros, isto é, 64,0 miligramas, isto é, 2,0 milimoles;
- C) 22,4 mililitros, isto é, 16,0 miligramas, isto é, 1,0 milimol;
- D) 44,8 mililitros, isto é, 32,0 miligramas, isto é, 2,0 milimoles;
- E) nenhuma das respostas acima, porque o que acontece é a eletrólise do ácido sulfúrico e não da água.

21. Qual das alternativas abaixo se aplica ao comportamento de cloreto de prata recém precipitado e exposto à luz solar:

- A) sólido branco que aos poucos fica violáceo na superfície e só depois de muito tempo fica preto fosco;
- B) sólido preto que lentamente desbota até ficar completamente branco depois de muito tempo de exposição à luz;
- C) sólido branco que em fração de segundos fica inteiramente preto;
- D) sólido branco que não é afetado pela luz;
- E) sólido branco amarelado que com o tempo adquire brilho metálico, tornando-se bom refletor de luz.

22. José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838), depois de seu regresso ao Brasil, em 1819, destacou-se por seu notável papel na história política de nossa pátria. Enquanto na Europa, notabilizou-se como naturalista e geólogo, sendo, inclusive, catedrático de metalurgia na Universidade de Coimbra. Numa viagem de estudos à Escandinávia, descobriu e descreveu, pela primeira vez, dois novos minerais batizados por ele de petalita e espodumeno. A análise destes dois minerais evidenciou a existência de mais um elemento alcalino, além dos conhecidos até então. O elemento em jogo é o:

- A) Lítio;
- B) Sódio;
- C) Potássio;
- D) Frâncio;
- E) Amerício.

23. José Bonifácio foi contemporâneo e teve contato com quais dos cientistas abaixo:

- A) Arrhenius e Ostwald;
- B) Lavoisier e Volta;
- C) Roentgen e Rutherford;
- D) Newton e Boyle;
- E) Agricola e Paracelsus.

24. Qual dos elementos abaixo entrou na lista dos elementos conhecidos em virtude de sua ocorrência na América Espanhola:

- A) Estanho;
- B) Chumbo;
- C) Cobre;
- D) Prata;
- E) Platina.

25. 22,4 litros de HCl gasoso nas CNTP foram dissolvidos em 1 litro de água. Nas mesmas condições, a pressão osmótica da solução resultante, considerando esta ideal, será:

- A) 1,0 atmosfera;
- B) 2,0 atmosferas;
- C) 11,2 atmosferas;
- D) 22,4 atmosferas;
- E) 44,8 atmosferas.

26. Dispomos no laboratório de álcool a 95 % em massa (densidade: 0,809 g/mL), e queremos preparar 250 mL de álcool a 30,0 % em massa (densidade: 0,957 g/mL). Para isso, qual deve ser o volume que devemos tomar do álcool disponível:

- A) 75,6 mL;
- B) 93,5 mL;
- C) 101 mL;
- D) 117 mL;
- E) nenhuma das respostas anteriores.

27. A maior parte do oxigênio produzido industrialmente nos nossos dias é obtido por qual das alternativas abaixo:

- A) liquefação do ar por compressão e redução de temperatura e sua destilação fracionada subsequente;
- B) eletrólise de água acidulada, usando eletrodos inertes. O outro produto (hidrogênio) é todo consumido pelas refinarias de petróleo;
- C) aquecimento de óxidos de certos metais que dissociam facilmente;
- D) passagem de ar quente por câmaras que contém substâncias que fixam o nitrogênio na forma de nitretos não voláteis;
- E) injeção alternada de jatos de ar e jatos de vapor sobre carvão de pedra incandescente.

28. Entre as reações abaixo, seguidas das respectivas constantes de equilíbrio, assinale aquela que uma vez atingido o equilíbrio, a partir das quantidades estequiométricas dos reagentes, pode ser considerada a mais completa no sentido da esquerda para a direita:

- A) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq.}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq.}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq.}); K_C = 1,8 \times 10^{-5}$
- B) $\text{CdS}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cd}^{++}(\text{aq.}) + \text{S}^{--}(\text{aq.}); K_C = 7,1 \times 10^{-28}$
- C) $\text{H}^+(\text{aq.}) + \text{HS}^-(\text{aq.}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{aq.}); K_C = 1,0 \times 10^7$
- D) $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}); K_C = 9,0$
- E) $\text{CoO}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Co}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}); K_C = 67$

29. O médico e químico inglês W. PROUT em 1816 propôs que o hidrogênio fosse considerado a "protomateria" da qual toda a outra matéria deriva por "condensação". Em outras palavras: "a massa de qualquer outro átomo deve ser um múltiplo inteiro da massa de hidrogênio". Qual das alternativas abaixo é a mais correta em relação à proposta de PROUT:

- A) esta proposta é completamente destituída de fundamento experimental e totalmente contrária às ideias mais antigas sobre a constituição da matéria;
- B) PROUT fez esta proposta porque ele foi o primeiro a obter evidência experimental da existência de isótopos, só lhe passando despercebido o efeito de perda da massa na formação de núcleos a partir de prótons e nêutrons;
- C) a afirmação de PROUT decorre de uma reflexão sobre a classificação periódica de Mendeleev que ele acabara de conhecer e que já tinha sido publicado há muito tempo;
- D) PROUT fez esta afirmação considerando que na lista de pesos atômicos conhecidos na época uma boa parte deles era, aproximadamente, um múltiplo inteiro de peso atômico do hidrogênio, as discrepâncias devendo ser atribuídas a erros experimentais na determinação dos pesos atômicos;
- E) a sugestão de PROUT é coerente com uma concepção "contínua" da matéria e oposta a uma concepção "quantizada" da matéria.

30. A gasolina é:

- A) um hidrocarboneto de fórmula C_8H_{18} ;
- B) uma variedade de petróleo encontrada somente em certos tipos de poços petrolíferos;
- C) o material que sai do poço petrolífero após terem saído os gases e antes de começar a sair querosene;
- D) uma fração do petróleo com temperatura de ebulição constante;
- E) nenhuma das respostas anteriores.

31. Este teste se refere às fermentações a que pode estar sujeito o suco de uva. Assinale a única alternativa CORRETA entre as abaixo:

- A) a produção de etanol é acompanhada de desprendimento de oxigênio;
- B) primeiro forma-se ácido acético é transformado em etanol;
- C) a produção de ácido acético é acompanhada de desprendimento de CO₂;
- D) a produção de etanol é acompanhada de desprendimento CO₂;
- E) a quantidade de etanol formada é diretamente proporcional à enzima consumida.

32. O "gelo seco" usado em refrigeração é:

- A) uma mistura sólida de gelo comum com um desidratante;
- B) uma mistura de gelo picado com cloreto de sódio, solidificada;
- C) uma solução aquosa saturada de cloreto de sódio, solidificada;
- D) amoníaco sólido, obtido por refrigeração com ar líquido;
- E) simplesmente gás carbônico solidificado.

33. O ácido "acético glacial" do comércio é:

- A) ácido acético obtido a baixa temperatura;
- B) ácido acético misturado com gelo;
- C) ácido acético praticamente puro;
- D) ácido acético misturado com acetato de sódio sólido;
- E) ácido acético que ferve perto de 0 °C.

34. Numa área industrial as chaminés das fábricas soltam para a atmosfera diversos gases e fumaças. Qual das misturas abaixo seria a mais nociva:

- A) mistura contendo gás carbônico, nitrogênio, vapor d'água;
- B) densas nuvens de vapor d'água;
- C) mistura incolor contendo anidrido sulfuroso e vapor d'água;
- D) mistura incolor de gás carbônico e nitrogênio;
- E) nuvens de vapor d'água contendo gás carbônico.

35. Comprimindo um gás sob temperatura constante resulta que:

	a densidade do gás	a energia cinética das moléculas
A)	aumenta	aumenta
B)	aumenta	permanece constante
C)	aumenta	diminui
D)	permanece constante	permanece constante
E)	permanece constante	aumenta

36. Aquecendo um gás mantido a volume constante, resulta que:

	a frequência de colisão entre moléculas	o caminho livre médio das moléculas
A)	diminui	aumenta
B)	diminui	diminui
C)	permanece constante	diminui
D)	aumenta	permanece constante
E)	aumenta	aumenta

37. Qual dos pares abaixo está relacionado com a ideia de isomorfismo:

- A) CaCO_3 (Calcita) e CaCO_3 (Aragonita);
- B) CIS e TRANS DICLOROETENO;
- C) ISÓTOPOS 54 e 56 de FERRO;
- D) Fe_2O_3 (Hematita) e Fe_3O_4 (Magnetita);
- E) CaCO_3 (Calcita) e MgCO_3 (Magnesita).

38. Com respeito às substâncias seguintes:

- I – CO_2 ,
- II – HCN,
- III – CO,
- IV – CCl_4 ,
- V – n- C_8H_{18} ,

pode-se afirmar que:

- A) somente I e III são gases nas condições ambientes;
- B) somente IV é líquido nas condições ambientes;
- C) a temperatura de ebulição de II é maior que de IV, a 1 atm;
- D) IV e V têm as maiores temperaturas de ebulição, a 1 atm;
- E) todas as afirmações acima estão erradas.

39. Um problema de poluição está relacionado com o uso intensivo dos detergentes constituídos por polifosfatos de metais alcalinos. Depois de usadas, as águas contendo esses fosfatos costumam ser lançadas aos rios e lagos, onde provocam a formação de camadas de espuma e um aumento enorme da proliferação de algas. Para evitar esse tipo de poluição, qual das medidas abaixo seria a mais indicada?

- A) em estações de tratamento de esgotos, adicionar excesso de ácido sulfúrico às águas usadas; da reação dele com os fosfatos resultam ácido fosfórico e sulfato de sódio, ambos inofensivos por não apresentarem propriedades detergentes;
- B) Oxidar, nas estações de tratamento, os fosfatos a pirofosfatos pela ação de certos micro-organismos (oxidação biológica);
- C) precipitar os fosfatos pela adição de excesso de sal de chumbo às águas usadas; o fosfato de chumbo, separado por decantação, poderia servir de fertilizante agrícola;
- D) procurar desenvolver detergentes eficientes e baratos, mas sem fosfatos, e que, em solução, fossem destruídos facilmente por micro-organismos (detergentes biodegradáveis);
- E) permitir o uso somente de sabões comuns, obtidos de gorduras animais e vegetais, pois estes sabões são biodegradáveis.

40. A Petrobrás vem fazendo perfurações na plataforma continental a fim de localizar depósitos petrolíferos que se supõe estarem perto da costa brasileira. O petróleo procurado:

- A) devido à sua densidade acumula-se em baixo d'água, nas depressões do fundo do mar;
- B) é de qualidade inferior do que o petróleo em terra firme, pois vem acompanhado de água;
- C) encontra-se em camadas geológicas de origem vulcânica recente;
- D) impregna camadas geológicas sedimentares e porosas, situadas abaixo do fundo do mar;
- E) encontra-se em rochas ígneas formadas antes da existência de vida na Terra.

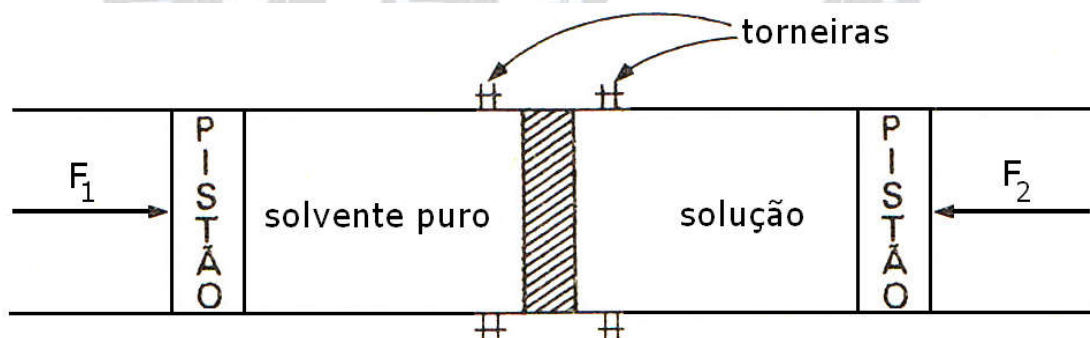
41. Qual das alternativas abaixo representa um mecanismo natural de "fixação" do nitrogênio atmosférico, isto é, sua transformação em compostos assimiláveis pelos seres vivos em geral:

- A) combinação química do N_2 com o O_2 absorvidos pelo solo catalisada por argilas. Estes óxidos de nitrogênio são absorvidos posteriormente pelas plantas;
- B) os peixes assimilam o N_2 dissolvido na água durante as reações associadas com seu mecanismo de respiração;
- C) as plantas clorofiladas assimilam o N_2 durante a reação de fotossíntese;
- D) absorção do N_2 atmosférico por certos micro-organismos que vivem associados com as raízes de certos vegetais;
- E) todas as afirmativas acima são falsas, pois o total de nitrogênio biológico é constante reciclando do solo para plantas e destes para animais, e destes novamente para o solo.

42. No total, quantas estruturas isômeras (isômeros geométricos contados separadamente) podem ser escritas para uma molécula constituída de três átomos de carbono, cinco átomos de hidrogênio e um átomo de cloro?

- A) 3;
- B) 4;
- C) 5;
- D) 6;
- E) 7.

Os testes no. 43 e no. 44 referem-se à conceituação e à medida da pressão osmótica para soluto molecular. Veja o esquema abaixo:



Este esquema representa dois cilindros. A membrana está rigidamente fixada às paredes laterais dos cilindros. Com auxílio das torneiras, enche-se um lado com solvente e o outro com solução. Nos extremos, os líquidos são limitados por pistões supostos ideais, isto é, eles são capazes de deslizar sem atrito contra as paredes e sem vazamentos. F_1 e F_2 são forças mecânicas aplicadas por um agente externo sobre os pistões nos sentidos indicados. As pressões em jogo correspondem a $p_1 = F_1 / S$ e $p_2 = F_2 / S$ onde S é a área dos pistões.

43. Para que a medida da pressão osmótica possa ser efetuada é necessário que a membrana em jogo

- A) seja permeável ao soluto e também permeável ao solvente;
- B) seja permeável ao soluto, mas, impermeável ao solvente;
- C) seja impermeável ao soluto, mas, permeável ao solvente;
- D) seja permeável ou ao soluto ou ao solvente, mas, impermeável ao outro;
- E) seja parcialmente permeável ao soluto e parcialmente permeável ao solvente.

44. A medida de pressão osmótica consiste essencialmente em aplicar forças F_1 e F_2 tais que os pistões permaneçam parados, isto é, os volumes nos dois compartimentos não variem com o tempo. Nestas condições de equilíbrio, tem-se que a pressão osmótica da solução corresponde ao valor de

- A) p_2 , não importando o valor de p_1 ;
- B) p_1 , não importando o valor de p_2 ;
- C) $p_2 - p_1$, onde $p_2 > p_1$;
- D) $p_1 - p_2$, onde $p_1 > p_2$;
- E) $p_1 + p_2$.

45. Têm-se as seguintes soluções aquosas 1 molar:

I) ureia, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$;

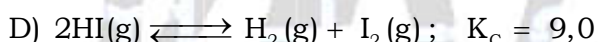
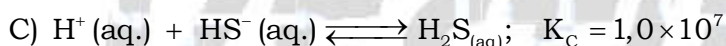
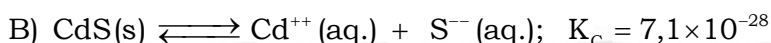
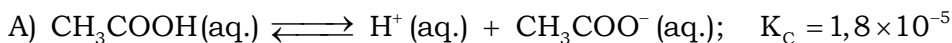
II) glicerina $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$;

III) glicose, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

Pode-se afirmar que a temperatura de início de ebulição de

- A) I é praticamente 3,0 vezes menor que de III;
- B) II é praticamente 1,5 vezes maior que de I;
- C) III é praticamente 2,0 vezes maior que de II;
- D) I, II e III será a mesma;
- E) faltam dados para responder.

46. Entre as reações abaixo, seguidas das respectivas constantes de equilíbrio, assinale aquela que uma vez atingido o equilíbrio, a partir das quantidades estequiométricas dos reagentes, pode ser considerada a mais completa no sentido da direita para a esquerda:



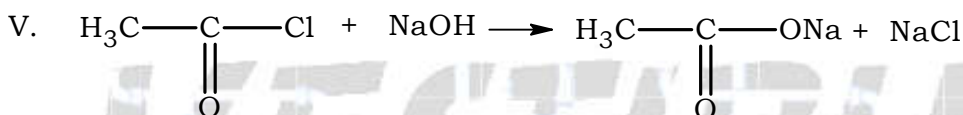
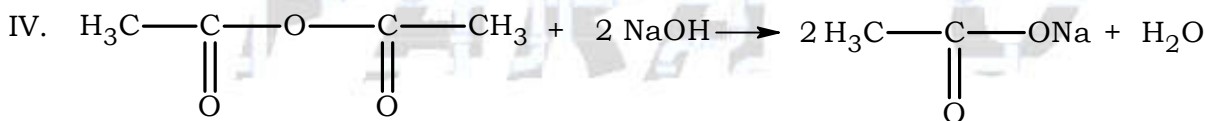
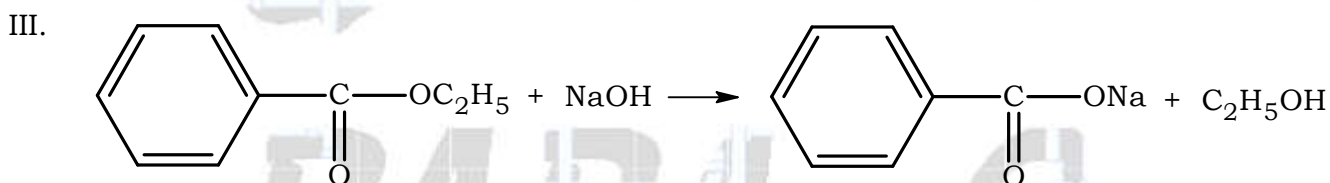
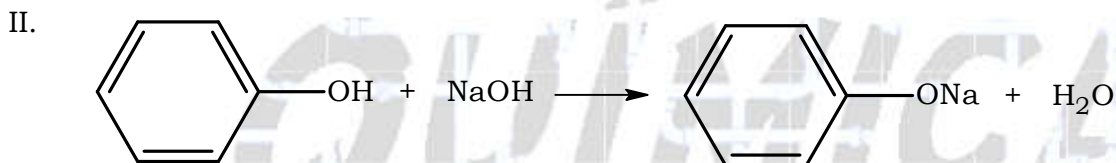
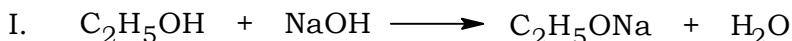
47. Um composto orgânico, de peso molecular 100, contém 72,0 % de C, 12,0 % de H e 16,0 % de O. Ele reage com sódio metálico, libertando hidrogênio. Com bromo não há reação de adição, mas com bicarbonato de potássio em solução ácida o composto forma um único produto orgânico contendo dois átomos de H a menos que o de partida. Sabendo que o composto orgânico em questão é um dos cinco abaixo, assinale qual deve ser ele:

- A) ciclo-hexanol;
- B) propano-oxi-propeno;
- C) hexenol;
- D) dimetil-butanol;
- E) fenol.

48. Um ácido monocarboxílico contém somente os elementos C, H e O. Dissolveram-se 0,370 g desse ácido em água, completando-se o volume até 10,0 mL; a solução obtida exigiu, para ser atingido o ponto de equivalência, 5,0 mL de uma solução 1,00 molar de NaOH. Qual dos números abaixo poderia corresponder ao peso molecular do ácido:

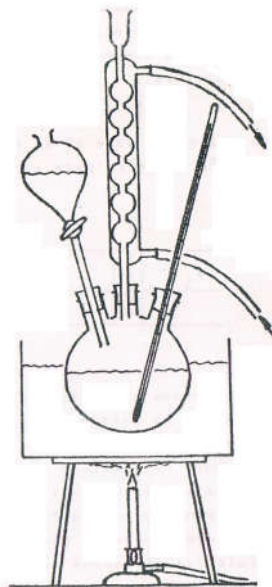
- A) 49,3;
- B) 74,0;
- C) 123;
- D) 148;
- E) 185.

49. Os compostos orgânicos abaixo foram aquecidos com uma solução aquosa de hidróxido de sódio. Quais das reações indicadas poderão ocorrer?



- A) Apenas II e III;
- B) Apenas I, III e V;
- C) Apenas I, II e IV;
- D) Todas, menos a I;
- E) Todas elas.

50. A aparelhagem esquematizada na figura ao lado (presa a um suporte que não foi desenhado) é constituída de um balão tritubulado, condensador, funil de separação, termômetro e banho-maria, aquecido com bico de Bunsen. Essa aparelhagem pode estar servindo para:



A) destilação fracionada de uma mistura líquida, que está sendo adicionada pelo funil;

B) cristalização de um sólido a partir da sua solução diluída, que está sendo adicionada pelo funil;

C) reação em meio líquido e em temperatura controlada, sendo um dos reagentes adicionados pelo funil;

D) destilação por arraste com vapor d'água onde a água que destila está sendo substituída pelo funil;

E) diluição de ácido sulfúrico concentrado, contido no balão, com água adicionada pelo funil, para se obter uma solução com determinado teor de ácido.

Gabarito dos testes

01. Alternativa D

02. Alternativa E

03. Alternativa A

04. Alternativa B

05. Alternativa D

06. Alternativa A

07. Alternativa E

08. Alternativa B

09. Alternativa E

10. Alternativa B

11. Alternativa C

12. Alternativa A

13. Alternativa B

14. Alternativa C

15. Alternativa E

16. Alternativa B

17. Alternativa B

18. Alternativa A

19. Alternativa E

20. Alternativa A

21. Alternativa A

22. Alternativa A

23. Alternativa B

24. Alternativa E

25. Alternativa E

26. Alternativa B

27. Alternativa A

28. Alternativa C

29. Alternativa D

30. Alternativa E

31. Alternativa D

32. Alternativa E

33. Alternativa C

34. Alternativa C

35. Alternativa B

36. Alternativa D

37. Alternativa E

38. Alternativa D

39. Alternativa D

40. Alternativa D

41. Alternativa E

42. Alternativa C

43. Alternativa C

44. Alternativa C

45. Alternativa D

46. Alternativa B

47. Alternativa A

48. Alternativa B

49. Alternativa D

50. Alternativa C