

CADERNO DE QUESTÕES

INTRUÇÕES GERAIS:

TEMPO TOTAL: 3 horas e 30 min.

Esta prova é constituída de 4 deferentes tipos de questões, encontrando-se as instruções especiais para cada tipo no início de cada questionário. Os candidatos responderão as questões no Caderno de Respostas, que acompanha este Caderno de Questões.

Não é permitido o uso de qualquer papel adicional. Os rascunhos poderão ser feitos na folha de papel almaço que acompanha este caderno e não serão em absoluto levados em conta na correção. As respostas devem ser dadas a lápis o que permitirá fácil alteração das mesmas no caso de engano por parte do candidato.

Terminado o exame, o candidato entregará o Caderno de Questões, o Caderno de Respostas e a folha de papel almaço aos fiscais do exame.

Lidas as presentes instruções e preenchido o talão de identificação, (veja pg. 1 do Caderno de Respostas), o candidato deverá aguardar ordem para virar esta página e iniciar o exame.

DADOS

Símbolo	Número atômico	Peso atômico	Família da Classificação Periódica
H	1	1,0	1 a (Atualmente: grupo 1)
C	6	12,0	4 (Atualmente: grupo 14)
N	7	14,0	5 (Atualmente: grupo 15)
O	8	16,0	6 (Atualmente: grupo 16)
Na	11	23,0	1 a (Atualmente: grupo 1)
Al	13	27,0	3 (Atualmente: grupo 13)
Si	14	28,0	4 (Atualmente: grupo 14)
P	15	31,0	5 (Atualmente: grupo 15)
S	16	32,1	6 (Atualmente: grupo 16)
Cl	17	35,5	7 (Atualmente: grupo 17)
K	19	39,1	1 a (Atualmente: grupo 1)
Ca	20	40,1	2 a (Atualmente: grupo 2)
Fe	26	55,6	8 (Atualmente: grupo 8)
Co	27	59,0	8 (Atualmente: grupo 9)
Zn	30	65,4	2 b (Atualmente: grupo 12)

CONSTANTES

Nº. de Avogadro = $6,023 \times 10^{23}$

$0^{\circ}\text{C} \longrightarrow 273^{\circ}\text{K}$

$R = 0,082 \frac{\text{L} \times \text{atm}}{^{\circ}\text{K} \times \text{mol}}$

1 atm = 760 mmHg

Volume molar = 22,4 L (C.N.T.P.)

Formal = Molar

Formalidade = Molaridade

Parte I - Questões do Tipo Certo-Errado

Instruções:

Esta parte da prova consiste de 50 afirmações que você deverá classificar em Certas e Erradas. Para tanto, depois de ler cada uma das afirmações que se seguem a estas instruções, marcará um X na página 2 do Caderno de Respostas, na fileira do número da questão, na coluna Certo se julgar a afirmação certa ou na coluna Errado, se julgar errada.

Para servir de exemplo foi inserida a afirmação abaixo, de número 51:

51. A água é constituída de nitrogênio e carbono.

Verifique na página 2 do Caderno de Respostas que foi colocado um X em frente ao número 51 e na coluna do Errado, pois a afirmação está evidentemente errada.

O tempo avaliado para responder esta parte e de 30 minutos no máximo. Este tempo, porém só foi citado para servir-lhe de orientação na distribuição do tempo total do exame.

No seu próprio interesse, responda apenas se estiver seguro da resposta. Cada pergunta admite apenas um X como resposta; aquelas que forem assinaladas com dois X serão consideradas erradas.

1. Volumes iguais de hidrogênio e de hélio nas mesmas condições de temperatura e pressão têm mesmo número de átomos.
2. O anel Benzênico pode ser aberto com facilidade pelo ácido nítrico concentrado.
3. Oxidação não é o mesmo que oxigenação.
4. Numa mistura gasosa o produto do volume parcial pela pressão parcial de um dos componentes é igual ao produto do volume total pela pressão total da mistura.
5. Nitrogênio não é capaz de se combinar com metais.
6. Não se obtiveram até hoje hidretos de metais alcalinos.
7. Nitrogênio queima em presença de oxigênio fornecendo calor e monóxido de nitrogênio.
8. O peso atômico não é característica inequívoca de um elemento.
9. Radônio é um gás nobre enquanto que rádio é um metal alcalino terroso.

- 10.** A densidade de uma substância gasosa é proporcional ao seu peso molecular.
- 11.** A difusibilidade de uma substância gasosa é inversamente proporcional ao seu peso molecular.
- 12.** Em um litro de solução 0,0100 Formal de CaCl_2 existem $6,023 \times 10^{21}$ íons Cl^- .
- 13.** No cloreto de butila cristalizado os nós da grade cristalina são ocupados por íons cloreto e íons butila.
- 14.** Diluindo-se com água uma solução ácida seu pH diminui.
- 15.** Cianamida cálcica se obtém a partir de carbeto de cálcio e nitrogênio.
- 16.** Oxigênio pode formar-se pela reação de cloro com água.
- 17.** Cloro pode ser obtido economicamente de algas marinhas.
- 18.** Percentagem em volume é uma maneira de expressar concentração que independe da temperatura.
- 19.** Reações fotoquímicas são reações catalisadas pela luz.
- 20.** n-pentano pode ser obtido diretamente quase puro pela síntese de Wurtz a partir de brometo de metila e brometo de n-butila segundo: $\text{CH}_3 - \text{Br} + \text{C}_4\text{H}_9 - \text{Br} + 2\text{Na} \longrightarrow \text{C}_5\text{H}_{12} + 2\text{NaBr}$.
- 21.** Chumbo é dificilmente atacado por solução aquosa de ácido sulfúrico.
- 22.** Há compostos que apresentam ligações intermediárias entre a iônica e a covalente.
- 23.** Pirolusita é um minério abundante no Brasil.
- 24.** Pode obter-se comercialmente carbonato de sódio tratando diretamente CaCO_3 sólido com uma solução de NaCl segundo a reação: $\text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2$.
- 25.** A fabricação de carbonato de sódio pelo processo Solvay pode ser representada no seu conjunto pela seguinte transformação: $\text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2$.

- 26.** Monóxido de carbono deve sua toxidez ao fato de formar um ácido ao dissolver-se em água.
- 27.** Nitrato de potássio é o componente principal do salitre do Chile.
- 28.** Carbonato de cálcio é mais solúvel em água saturada de CO_2 do que em água pura.
- 29.** Ustular é o mesmo que aquecer em ausência de ar.
- 30.** Acetona é o mesmo que dimetilcetona.
- 31.** Soluções diluídas, quer de cloreto de sódio, como de cloreto de etila, mesmo que tenham a mesma molaridade, não têm o mesmo coeficiente i de Van't Hoff.
- 32.** A substância $\text{Na}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ é um sal duplo.
- 33.** A atividade ótica, i , é a rotação do plano de polarização da luz, não é propriedade restrita aos compostos orgânicos.
- 34.** O carbono é o único elemento capaz de formar cadeias de átomos iguais ligados entre si.
- 35.** A solução aquosa de PCl_3 contém íons P^{+++} e íons Cl^- .
- 36.** Alumínio puro é atacado por soluções de hidróxidos alcalinos, desprendendo hidrogênio.
- 37.** Podem-se preparar ácidos carboxílicos a partir dos aldeídos correspondentes pela ação oxidante de permanganato de potássio em meio ácido sulfúrico.
- 38.** Podem-se preparar aldeídos a partir de ácidos carboxílicos correspondentes pela ação de hidrogênio nascente produzido pelo ataque de zinco pelo ácido clorídrico.
- 39.** Trítio é uma forma alotrópica de hidrogênio.
- 40.** Iodeto de prata é muitíssimo pouco solúvel em água.
- 41.** É possível obter sódio metálico reduzindo óxido de sódio com monóxido de carbono.
- 42.** Areia, calcário e soda são matérias primas para fabricar vidro comum.

- 43.** Na crosta terrestre existem muito mais átomos, combinados ou não, de silício do que de carbono.
- 44.** Gases se dissolvem em líquidos, mas não em sólidos.
- 45.** Água potável fluorada, usada para diminuir a incidência de cárie dentária, é uma solução de gás flúor em água.
- 46.** Em regimes de emagrecimentos o consumo de água é reduzido porque a água fornece energia (calorias) ao organismo.
- 47.** Água e cloreto de sódio são tanto mais indicados para o consumo alimentar quanto mais quimicamente puros forem.
- 28.** Uma mesma solução aquosa pode ser simultaneamente 0,10 formal de cloreto de sódio e 0,10 formal de etanol.
- 49.** O gás raro argônio existe no teor relativamente elevado de aproximadamente 1 % em volume na atmosfera.
- 50.** São elementos de grande eletronegatividade aqueles que têm muitos elétrons.

Parte II – Questões do Tipo Associação

Instruções:

Esta parte consta de 10 questões.

A cada ideia designada por números associe uma daquelas designadas por letras.

Para responder escreva na pág. 3 do Caderno de Respostas, sobre o traço ao lado de cada número, a letra escolhida.

Só existe uma combinação de letras e números que constitui a melhor resposta ao conjunto de cada questão.

Para servir de exemplo foi inserida a questão número 11:

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1 – oxigênio | A – combustível |
| 2 – água | B – sólido |
| 3 – gasolina | C – líquido |
| | D – comburentes |

Verifique na pág. 4 do caderno de Respostas qual foi a solução da questão. Note que embora associações independentes diferentes possam existir, a melhor no conjunto é a que foi apresentada.

O tempo avaliado para responder a todas as questões deste tipo é de 30 minutos no máximo. Este tempo, porém só foi mencionado para servir-lhe de orientação na distribuição do tempo total do exame.

1)

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1 - N ₂ | A - eletrólise |
| 2 - SiO ₂ | B - arco-voltaico |
| 3 - O ₂ | C - sublimação |
| 4 - NH ₃ | D - vidro |
| 5 - NO | E - catálise |
| | F - filtração |
| | G - ar |

2)

- | | |
|---|---------------------------|
| 1 - HNO ₃ | A - tratamento de água |
| 2 - CO ₂ | B - solvente |
| 3 - Al ₂ (SO ₄) ₃ | C - material fotográfico |
| 4 - AgBr | D - explosivos |
| 5 - CS ₂ | E - refinação do alumínio |
| | F - vidros |
| | G - neve carbônica |

3)

- | | |
|-----------------|--|
| 1 - cal viva | A - CaCO ₃ |
| 2 - cal apagada | B - CaSO ₄ |
| 3 - calcário | C - CaMnO ₄ |
| 4 - gesso | D - CaSiO ₃ |
| 5 - ossos | E - Ca ₃ (PO ₄) |
| | F - Ca(OH) ₂ |
| | G - CaO |

4)

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| 1 – Fórmulas estruturais | A – Svedberg |
| 2 – Leis da eletrólise | B – Einstein |
| 3 – Pilhas | C – Rutherford |
| 4 – Transmutação artificial | D – Volta |
| 5 – Radioatividade natural | E – Faraday |
| | F – Kekulé |
| | G – Curie |

5)

- | | |
|----------------|------------------------------------|
| 1 – K_2CrO_4 | A – solução aquosa rósea |
| 2 – K_2SO_4 | B – solução aquosa violeta-púrpura |
| 3 – $MnSO_4$ | C – solução aquosa verde |
| 4 – $KMnO_4$ | D – solução aquosa amarela |
| 5 – $FeSO_4$ | E – solução aquosa vermelha |
| | F – solução aquosa azul |
| | G – solução aquosa incolor |

6)

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| 1 – Li, Be, B, C, N, O, F, Ne | A – transurânicos |
| 2 – O, S, Se, Te, Po | B – alcalinos |
| 3 – Fe, Co, Ni | C – semimetais |
| 4 – Ge, Sb, As | D – tríade |
| 5 – Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf | E – família ou grupo |
| | F – período |
| | G – metais refratários |

7)

- | | |
|--|---|
| 1 – Tricloreto de fósforo reage com água dando | A – Ácido perclórico, dióxido de cloro e água |
| 2 – Monóxido de dicloro reage com água dando | B – Ácidos fosfórico e clorídrico |
| 3 – Pentacloro de fósforo reage com água dando | C – Clorato, clorito e água |
| 4 – Dióxido de monocloro reage com água dando | D – Ácidos hipofosforoso e clorídrico |
| 5 – Ácido clórico reage com água dando | E – Ácido hipocloroso |
| | F – Ácidos fosforoso e clorídrico |
| | G – Cloro e água oxigenada |

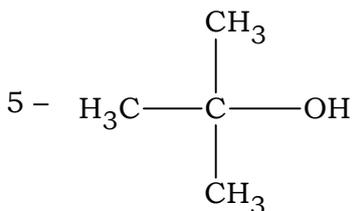
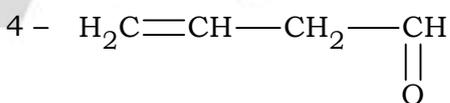
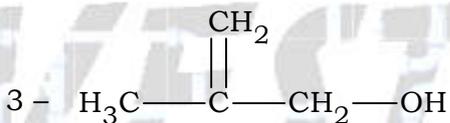
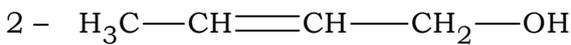
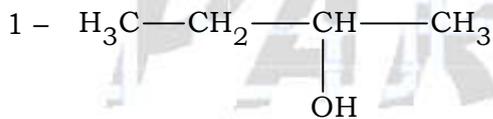
8)

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1 – níveis de elétrons | A – espectrógrafo de massa |
| 2 – separação de isótopos | B – difração de raios X |
| 3 – estrutura dos cristais | C – fator i de Van't Hoff |
| 4 – agitação térmica | D – análise ponderal |
| 5 – dissociação iônica | E – difração da luz |
| | F – movimento browniano |
| | G – espectros de emissão |

9)

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1 – NH ₃ | A – molécula polar |
| 2 – C ₆ H ₆ | B – molécula não polar |
| 3 – CaO | C – radical |
| 4 – H ₃ C• | D – íon |
| 5 – Na ⁺ | E – composto iônico |
| | F – ânion |
| | G – íon complexo |

10)



- | |
|------------------------------|
| A – 2-Hidroximetil-1-propeno |
| B – 2-Butanol |
| C – 3-Butanol |
| D – 3-Buten-1-al |
| E – 1-Buten-4-al |
| F – 2-Metil-2-propanol |
| G – 2-Buten-1-ol |

Parte III – Questões do Tipo Múltipla Escolha

Instruções:

Esta parte consiste de 40 questões, cada uma das quais é constituída por um enunciado seguido de algumas soluções designadas por letra (A, B, C, etc.); dessas soluções apenas uma constitui a melhor resposta. Seu trabalho será o de marcar um X na pg. 4 do Caderno de Respostas, na fileira do número da questão e na coluna da letra correspondente à solução que lhe parecer melhor.

Para servir de exemplo foi incluída abaixo a questão de número 41:

A água à temperatura ambiente é:

- A - sólida;
- B - líquida;
- C - gasosa;
- D - decomponível em átomos de hidrogênio e oxigênio;
- E - Nenhuma das respostas anteriores.

Verifique na pág. 3 do Caderno de Respostas que na fileira correspondente ao nº. 41 foi colocado um X na coluna da letra B, letra esta que corresponde à melhor resposta par a questão acima.

O tempo avaliado para responder a todas as questões deste tipo é de 2 horas. Este tempo, porém só foi mencionado para servir-lhe de orientação na distribuição do tempo total do exame.

Cada pergunta admite apenas um X como resposta: aquelas que forem assinaladas com mais de um X serão consideradas erradas.

1. Na reação: $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$ a substância hidrogênio:

- A - oxidou-se;
- B - reduziu-se;
- C - não se oxidou, nem se reduziu;
- D - oxidou-se parcialmente.
- E - Nenhuma das respostas acima.

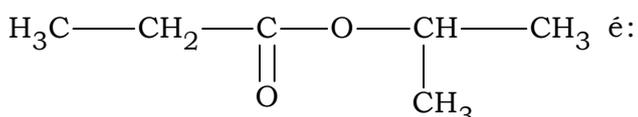
2. A preparação de ácido nítrico, pela ação de ácido sulfúrico sobre nitrato de sódio sólido a quente, baseia-se no fato de que:

- A - se processa urna reação de óxido-redução;
- B - ácido nítrico é mais oxidante do que o sulfúrico;
- C - ácido nítrico é menos solúvel em água do que ácido sulfúrico;
- D - sulfato de sódio é menos dissociado do que nitrato de sódio.
- E - Nenhuma das respostas acima.

3. Na reação de benzoato de etila com solução aquosa de hidróxido de sódio formam-se:

- A – ácido benzoico e etilato de sódio;
- B – benzoato de sódio e álcool etílico;
- C – benzeno e propanoato de sódio;
- D – benzaldeído e acetaldeído;
- E – Nenhuma das respostas acima.

4. O nome do composto:



- A – etil-isopropil-cetona;
- B – metil-acetato de propila;
- C – propanoato de isopropila;
- D – oxo-propano-oxi-isopropano.
- E – Nenhuma das respostas acima.

5. Carbonato de sódio é uma substância branca, bastante solúvel em água, reage com ácidos, dando efervescência, sua solução aquosa conduz a corrente elétrica, e cristaliza de água em várias formas hidratadas.

Pode-se concluir que carbonato de sódio:

- A – em solução aquosa, está presente em forma de íons;
- B – não pode ser obtido em estado anidro;
- C – reage também com bases, dando efervescência;
- D – se decompõe quando em solução aquosa.
- E – Nenhuma das respostas acima.

6. Cloro tem cor verde amarelada, seu ponto de ebulição é de $-34,6^\circ\text{C}$, reage com a grande maioria dos elementos químicos formando os respectivos cloretos e tem peso molecular igual a 71,0.

Pode-se concluir que cloro:

- A – é um dos gases que dificilmente se liquefazem;
- B – tem densidade menor do que o ar;
- C – é um elemento muito eletronegativo;
- D – contido no volume de 22,4 litros, nas condições normais de pressão e temperatura pesa 35,5 g.
- E – Nenhuma das respostas acima.

7. O não-metal mais abundante na crosta terrestre é:

- A – silício;
- B – alumínio;
- C – hidrogênio;
- D – enxofre.
- E – Nenhuma das respostas acima.

8. Diamante e grafite são:

- A – isomorfos;
- B – isômeros;
- C – alótropos;
- D – isotropos.
- E – Nenhuma das respostas acima.

9. Cloreto de alumínio:

- A – é usado como catalisador na síntese de Friedel-Crafts;
- B – reage com água despreendendo cloro;
- C – é usado em bombas incendiárias;
- D – é matéria prima para a fabricação de alumínio.
- E – Nenhuma das respostas acima.

10. O elemento Na não ocorre na natureza porque:

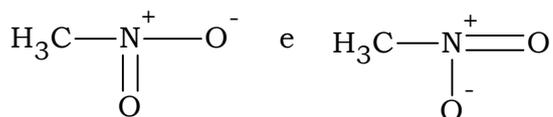
- A – é pouco eletronegativo;
- B – é muito eletronegativo;
- C – é muito volátil;
- D – é mais denso do que a água.
- E – Nenhuma das respostas acima.

11. Ácido tartárico: 1) é sólido; 2) é muito solúvel em água; 3) é pouco solúvel em benzeno; 4) pode funcionar como redutor; 5) é bom complexante para vários íons metálicos.

São propriedades químicas:

- A – 3 e 4;
- B – 4 e 5;
- C – 2 e 5;
- D – 3, 4 e 5;
- E – 1, 2, 3, 4 e 5.
- F – Nenhuma das respostas acima.

12. As fórmulas:



representam:

- A – duas fórmulas de ressonância do nitro-metano;
- B – duas fórmulas de ressonância do nitrito de metila;
- C – duas fórmulas de isômeros geométricos do nitro-metano;
- D – duas fórmulas de tautômeros do nitrito de metila;
- E – duas fórmulas de isômeros óticos do nitro-metano.
- F – Nenhuma das respostas acima.

13. O termo craqueamento usado na tecnologia do petróleo significa:

- A – destilação fracionada;
- B – polimerização;
- C – uso de explosivos para extinguir certos incêndios;
- D – raspagem de crostas nas caldeiras.
- E – cisão de moléculas.
- F – Nenhuma das respostas acima.

14. Supondo que o elemento típico X possa formar os íons: X^- e X^+ , além do átomo X neutro, pode-se dizer que o volume desses íons e átomo:

- A – cresce na ordem: X^- , X e X^+ ;
- B – cresce na ordem: X^+ , X^- e X;
- C – independe da carga ou do seu sinal;
- D – decresce na ordem: X^- , X e X^+ ;
- E – independe da carga ou do seu sinal porque X não é elemento de transição;
- F – Nenhuma das respostas acima.

15. Cloreto de sódio puro e fundido é:

- A – não condutor de corrente elétrica;
- B – condutor eletrônico de corrente elétrica;
- C – condutor eletrolítico de corrente elétrica;
- D – semicondutor de corrente elétrica;
- E – supercondutor de corrente elétrica.
- F – Nenhuma das respostas acima.

16. Elétrons, são associados a íons, se movem nos casos de condução elétrica:

- A – nos metais e semicondutores;
- B – nos metais;
- C – nas soluções aquosas de eletrólitos;
- D – em todos os casos de condução elétrica;
- E – em nenhum caso de condução elétrica.
- F – Nenhuma das respostas acima.

17. Muito se discute sobre o perigo representado pelo isótopo radiativo estrôncio-90, formado nas explosões atômicas. A razão reside no fato de que:

- A – o elemento estrôncio não existe naturalmente na crosta terrestre, sendo assim ela fica contaminada com um elemento de efeitos biológicos desconhecidos;
- B – estrôncio forma cátions de número de oxidação +2 e, portanto tóxicos;
- C – o isótopo de massa atômica 90 tem comportamento químico diferente dos demais isótopos do estrôncio;
- D – estrôncio-90 é o único isótopo radiativo formado nas explosões atômicas;
- E – estrôncio tem comportamento químico semelhante ao do cálcio e, portanto pode ser fixado nos ossos.
- F – Nenhuma das respostas acima.

18. Pela ação prolongada de água quente, um éster é hidrolisado resultando:

- A – um éter e álcool;
- B – um aldeído e álcool;
- C – um outro éster homólogo;
- D – um polímero cuja massa molecular depende da temperatura;
- E – um ácido e álcool.
- F – Nenhuma das respostas acima.

19. Soluções aquosas de sais de certos metais como estanho e bismuto turvam-se ao serem diluídas com muita água porque:

- A – suas solubilidades são inversamente proporcionais ao volume de água;
- B – diminui a pressão osmótica da solução;
- C – precipitam substâncias básicas formadas por hidrólise;
- D – diminui a alcalinidade da solução.
- E – A afirmação é falsa. É impossível ocorrer essa turvação por diluição.
- F – Nenhuma das respostas acima.

20. Pirita e calcopirita são respectivamente minérios de:

- A – ferro e cobre;
- B – ferro e zinco;
- C – zinco e cobre;
- D – chumbo e zinco;
- E – ferro e chumbo.
- F – Nenhuma das respostas acima.

21. A química orgânica é estudada em separado da química inorgânica porque:

- A – compostos orgânicos diferem radicalmente de compostos inorgânicos;
- B – somente átomos de carbono formam cadeias;
- C – carbono é um dos três elementos mais abundante na crosta terrestre;
- D – carbono não tem isótopos radioativos;
- E – há razões históricas e conveniência na sistematização;
- F – os compostos orgânicos contêm carbono.

22. O número de oxidação do carbono é:

- A – +4;
- B – -4;
- C – o mesmo que a valência do carbono;
- D – variável entre +4 e -4;
- E – indeterminado porque carbono não forma íons.
- F – Nenhuma das respostas acima.

23. Tratando-se Ag_2O com HNO_3 diluído com água e a frio resulta:

- A – AgNO_2 , H_2O e NH_3 ;
- B – AgNO_3 , NO e NO_2 ;
- C – Ag_2NO_3 e H_2O ;
- D – Não há reação porque a prata é metal nobre.
- E – Nenhuma das respostas acima.

24. Dióxido de nitrogênio reage com água segundo a equação:

- A – $4\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_2 + \text{N}_2\text{O}_5$;
- B – $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$;
- C – $4\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_2 + 2\text{HNO}_3$;
- D – $4\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3 + \text{N}_2\text{O}_4$;
- E – Nenhuma das respostas acima.

25. O segundo membro da equação química incompleta: $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \longrightarrow$ é o seguinte:

- A - $3\text{CuO} + 8\text{HNO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2$;
- B - $3\text{CuNO}_3 + 5\text{HNO}_3 + \frac{3}{2}\text{H}_2$;
- C - $3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}$;
- D - $3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$;
- E - $3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \frac{5}{2}\text{O}_2$.

26. O segundo membro da equação química incompleta $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$ é o seguinte:

- A - $2\text{KHSO}_4 + \text{Mn}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O} + 10\text{CO}_2$;
- B - $\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O} + 10\text{CO}_2$;
- C - $2\text{KHCO}_3 + 2\text{MnCO}_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{CO} + 7\text{H}_2\text{O}$;
- D - $\text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{MnSO}_3 + 8\text{H}_2\text{O}_2 + 10\text{CO}$;
- E - $2\text{HMnO}_4 + 2\text{KHC}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$.

27. Um composto de fórmula molecular XCl_2 tem peso molecular igual a 198. O peso atômico de X é:

- A - $198 - 2 \times 35,5$;
- B - $198/n$, sendo n um número inteiro a ser determinado;
- C - $198 - 35,5/2$;
- D - $198/2 - 35,5$.
- E - Nenhuma das respostas acima.

28. Para volumes iguais, nas mesmas condições de pressão e temperatura os números de mols de SO_2 gasoso e SO_3 sólido estão entre si como:

- A - 1 : 1;
- B - 2 : 3;
- C - 3 : 4;
- D - 4 : 5;
- E - Faltam dados para determinar.
- F - Nenhuma das respostas acima.

29. Um metal combinado com oxigênio é capaz de formar dois óxidos distintos I e II. Uma amostra do óxido I, puro, indicou 6,70 g de metal para cada 1,00 g de oxigênio, enquanto que o óxido II puro contém 3,23 g de metal para cada 1,00 g de oxigênio. As purezas dos dois óxidos estão asseguradas por vários critérios independentes de pureza.

Considerando esses dados pode-se concluir que:

- A – as duas análises dos dois óxidos estão erradas;
- B – pelo menos uma das análises está errada;
- C – as relações entre átomos gramas do metal e átomos grama de oxigênio nos dois óxidos estão entre si como números inteiros;
- D – todos os dados estão certos;
- E – Nenhuma das respostas acima.

Observação: atualmente átomo grama equivale ao mol.

30. Quantos gramas de ácido fosfórico de 84 % em massa são necessários para preparar 500 mL de solução 0,20 N desse sólido?

- A – 11,5 g
- B – 3,9 g
- C – 3,3 g
- D – 2,8 g
- E – 9,8 g

31. Na reação de 1,00 g de ferro puro com oxigênio obtiveram-se 1,38 g de uma nova substância pura que é:

- A – FeO;
- B – Fe₂O₃;
- C – Fe₃O₄;
- D – Faltam dados para resolver o problema.
- E – Nenhuma das respostas acima.

32. Qual é a formalidade (molaridade) da solução resultante da mistura de 50,0 mL de ácido sulfúrico 0,50 formal com 100,0 mL de ácido sulfúrico 0,20 formal, supondo não haver expansão nem contração de volume durante a mistura?

- A – 0,70;
- B – 0,30;
- C – 0,35;
- D – 0,60;
- E – 4,7.
- F – Nenhuma das respostas acima.

33. A 11,0 g de óxido de sódio sólido e seco, juntou-se um excesso ácido sulfúrico diluído, obtendo-se, assim, uma solução e 2,38 litros de oxigênio medidos a 25,0 °C e 705 mmHg. Essa solução obtida, reagindo com solução de iodeto de potássio, imediatamente libertou iodo elementar.

O óxido de sódio é:

A – Na₂O 100 % puro;

B – Na₂O₄ 80 % puro;

C – Na₂O₂ 63 % puro;

D – Na₂O₄ 90 % puro;

E – Nenhuma das respostas acima.

34. Um gás de massa 15,0 g a 300 °K e 700 mmHg tem densidade igual a 2,60 g/litro. Quer-se saber a densidade desse gás à pressão de 760 mmHg e temperatura 273 °K. Conhece-se o valor da constante universal dos gases.

Com esses dados a solução do problema:

A – só é possível conhecendo a massa molecular do gás;

B – só é possível conhecendo a massa molecular do gás e o volume nas condições iniciais: 700 mmHg e 300 °K;

C – é possível, mesmo que não fosse dada a massa do gás (15,0 g);

D – é possível, mesmo que não fosse dada a massa do gás (15,0 g) e se desconhecesse o valor da constante universal dos gases;

E – é impossível porque não se pode relacionar densidades com as leis dos gases perfeitos.

F – Nenhuma das respostas acima.

35. Se duplicarmos simultaneamente a pressão em mmHg e a temperatura em graus absolutos de um gás cujo volume inicial vale 100 ml, seu novo volume será:

A – 50 mL;

B – 200 mL;

C – 400 mL;

D – Faltam dados para resolver o problema.

E – Nenhuma das respostas acima.

36. A composição de um composto gasoso dos elementos X e Y e certas propriedades permitiram estabelecer que sua fórmula molecular é XY_3 ou X_2Y_6 .

A dúvida entre as duas fórmulas poderia ser solucionada se:

A – fosse determinada a densidade do gás;

B – fosse feita uma análise elementar mais precisa;

C – fossem conhecidos os pesos atômicos de X e Y com maior precisão;

D – fossem aplicadas as leis de Dalton;

E – fosse determinada a sua solubilidade em benzeno.

F – Nenhuma das respostas acima.

37. Um cilindro separado da atmosfera por um êmbolo que pode mover-se sem atrito contém um gás ideal a $800\text{ }^\circ\text{C}$. Até que temperatura o cilindro deve ser resfriado para que o volume nele contido passe a ser a metade do inicial?

A – $-353\text{ }^\circ\text{C}$;

B – $-400\text{ }^\circ\text{C}$;

C – $263\text{ }^\circ\text{C}$;

D – $400\text{ }^\circ\text{C}$.

E – Não é possível conhecer a resposta sem conhecer o calor específico.

F – Nenhuma das respostas acima.

38. Deseja-se preparar uma solução 1000 mL formal (molar) de Na_2S . Dispões-se de solução 1,0 formal de NaHS e solução 0,25 formal de NaOH . Que volumes dessas duas soluções devem ser misturados e posteriormente levados a 1000 mL com água para obter a solução desejada?

A – 100 mL de NaHS e 400 mL de NaOH ;

B – 400 mL de NaHS e 100 mL de NaOH ;

C – 300 mL de NaHS e 300 mL de NaOH ;

D – 200 mL de NaHS e 200 mL de NaOH ;

E – 333 mL de NaHS e 333 mL de NaOH .

F – Nenhuma das respostas acima.

39. Uma mistura de um dos pentanos (C_5H_{12}) com um dos pentenos (C_5H_{10}) reage completamente com 40,0 mL de uma solução 0,50 formal de bromo.

A relação de mols de penteno/mols pentano na mistura original é:

A – 1 : 2;

B – 2 : 1;

C – 1 : 3;

D – 4 : 1;

E – Faltam dados para responder à pergunta.

F – Nenhuma das respostas acima.

40. Uma solução de 74,2 g de sulfato de amônio em 100 g de água tem densidade igual a 1,248 g/mL. Qual é a formalidade da solução?

A - $\frac{174,2 \times 1000 \times 132}{1,248 \times 72,4}$

B - $\frac{1000 \times 74,2 \times 2}{132 \times 174,2} \times 1,248$

C - $\frac{1000 \times 74,2}{114 \times 174,2} \times 1,248$

D - $\frac{1000 \times 74,2}{132 \times 100} \times 1,248$

E - $\frac{1000 \times 74,2}{132 \times 174,2} \times 1,248$

F - Nenhuma das respostas acima.

Parte IV - Questões do Equações Químicas

Instruções:

Esta parte consiste de 5 perguntas em cada uma das quais são descritos processos ou mencionadas propriedades de substâncias que podem ser representados por equações químicas. Seu trabalho consiste em escrever na pág. 5 do Caderno de Respostas as equações pedidas e caracterizadas por letras minúsculas inseridas no texto de cada pergunta.

Exemplo: 6. Água e gás carbônico são respectivamente os produtos da

a) combustão do hidrogênio e b) combustão completa do carbono.

Veja na pág. 5 do Caderno de Respostas, referente à pergunta 6, as equações químicas que foram escritas representando os processos descritos.

O tempo avaliado para responder esta parte é de 30 minutos. É ele, contudo, aqui mencionado apenas para servir-lhe de orientação.

1. O gás obtido pela a) decomposição térmica do peróxido de bário, b) alimenta a combustão do 2,2-dimetil butano; c) o resíduo da decomposição reage com água.

2. Propanoato de metila a) se hidrolisa em meio ácido, fornecendo substância b) solúvel em solução aquosa de hidróxido de potássio. O outro produto da hidrólise é uma substância que é industrialmente preparada pela c) hidrogenação catalítica do monóxido de carbono.

3. Carbonato ferroso a) por calcinação fornece o óxido correspondente o qual a alta temperatura é b) convertido em ferro pela ação de monóxido de carbono. Sílica que impurifica o carbonato ferroso pode aparecer como impureza do ferro obtido. Por isso, mistura-se calcário com o óxido o qual c) reage com a sílica formando produto que se separa facilmente do ferro.

4. Para obter anilina a partir de benzeno procede-se da seguinte forma: a) nitra-se o benzeno com uma mistura de ácidos nítrico e sulfúrico; b) o produto nitrado é reduzido pelo hidrogênio c) produzido pela ação de ácido clorídrico sobre zinco.

5. Cloreto cúprico, em solução aquosa sofre a) dissociação eletrolítica. A eletrólise da solução concentrada b) fornece uma substância no ânodo que é capaz de c) deslocar iodo de uma solução aquosa de iodeto de potássio.

FIM

QUÍMICA

PARA O

VESTIBULAR