

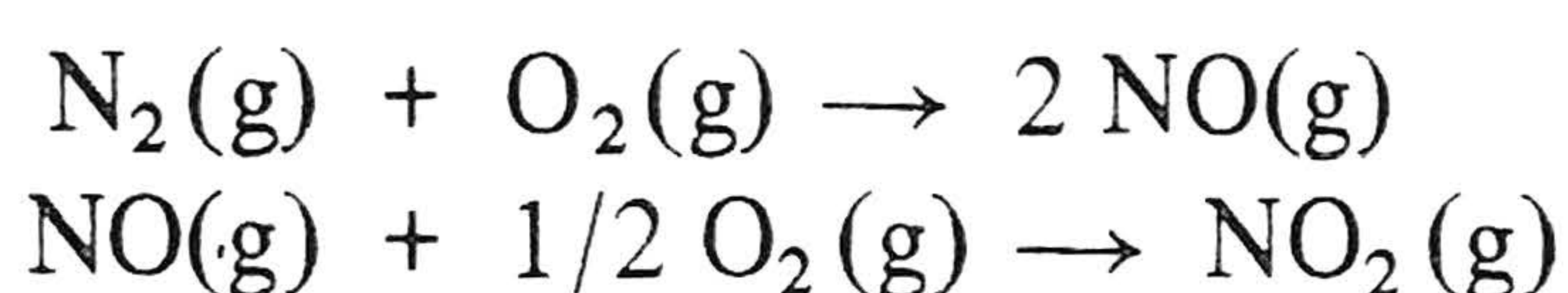
QUESTÕES DE QUÍMICA – 1977 (1º EXAME)

1. Determinar a fórmula molecular de um óxido de fósforo que apresenta 43,6% de fósforo, 56,4% de oxigênio (% em massa) e massa molecular 284.
massas atômicas ... p = 31, O = 16
2. Demonstrar que a soma das frações molares dos constituintes de uma solução de dois componentes é igual à unidade.
3. À mesma temperatura, a pressão osmótica de uma solução aquosa $1,0 \times 10^{-3} \text{ M}$ de cloreto de sódio é aproximadamente o dobro da pressão osmótica de uma solução aquosa $1,0 \times 10^{-3} \text{ M}$ de glicose. Por quê?
4. Quando nêutrons atingem núcleos de átomos de nitrogênio com número de massa 14, há formação de átomos de carbono com o mesmo número de massa que o dos núcleos bombardeados. Qual a equação nuclear completa dessa reação?
Nºs atômicos: C = 6, N = 7
5. Que tipos de ligação “sigma” possui a molécula de CH_3Cl ?
6. Considere o elemento de número atômico 13. No estado fundamental, qual a configuração eletrônica do íon estável que esse elemento pode formar?
7. Dada a seguinte equação:
reagentes $\rightleftharpoons$ complexo ativado $\rightleftharpoons$ produto + calor,
representar em um gráfico (entalpia em ordenada e caminho de reação em abscissa) os níveis das entalpias de reagentes, complexo ativado e produtos.
8. Considere os seguintes dados:
 $\text{C (grafita)} + 2 \text{ H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g});$
 $\Delta H_1 = 18 \text{ kcal/mol de CH}_4$
 $\text{C (g)} + 2 \text{ H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g});$
 $\Delta H_2 = -190 \text{ kcal/mol de CH}_4$
Quantas kcal são necessárias para vaporizar 120 g de carbono grafítico?
Massa atômica do carbono = 12
9. Em um determinado solvente, um composto X está em equilíbrio com o seu *dímero*. Qual a expressão da constante desse equilíbrio, em termos de concentração?
10. Na combustão do monóxido de carbono (g), em recinto fechado o rendimento da reação em termos de dióxido de carbono produzido (g) diminui com o aumento de temperatura e diminuição de pressão. Qual o enunciado do princípio que justifica esta afirmação?
11. Ao ser adicionado um ácido a uma solução aquosa de pH = 4, verificou-se que esta passou a apresentar pH = 2. Por que número foi multiplicada a concentração hidrogeniônica dessa solução?
12. Tendo em conta que para as reações
 $\text{HCOOH} + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
 $\text{NH}_3 + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{HO}^-$
As constantes de ionização (a 25°C) valem
 $K_1 = 1,8 \times 10^{-4}$
 $K_2 = 1,8 \times 10^{-5}$
pergunta-se: qual o caráter (ácido, básico ou neutro) apresentado separadamente e a 25°C pelas soluções aquosas de HCOOH , NH_3 e HCOONH_4 ?
13. Considerando os seguintes dados

semi-equação do eletrodo	potencial padrão de redução (volt)
$1/2 \text{ Cl}_2(\text{g}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cl}^-(\text{aq})$	 +1,36
$\text{H}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightleftharpoons 1/2 \text{ H}_2(\text{g})$	 zero

escrever a equação química completa do processo de descarga que se efetua na pilha constituída por esses dois eletrodos, no estado padrão.
14. Quantos moles de clorato de potássio são necessários para a produção de 33,6 litros de oxigênio (CNTP) na decomposição térmica do clorato de potássio?

15. Completar a seguinte sequência de equações, com o objetivo de indicar a formação de ácido nítrico:



16. Calcular o número de moles (moléculas-grama) de água formada na combustão completa de 11,6 gramas de n-butano.

massas atômicas ... H = 1,0, C = 12, O = 16

17. Fundindo-se uma mistura de sal de sódio de ácido carboxílico e soda cáustica, obtém-se uma substância orgânica e outra inorgânica. A qual função per-

tence a substância orgânica?

18. Na ozonólise do alqueno de menor massa molecular que apresenta isometria cis-trans, dizer qual é o único produto orgânico formado.
19. Representar as reações do etanal com o cloreto de metil magnésio e subsequente hidrólise do produto.
20. Na reação do tolueno com o cloro, obteve-se um composto diclorado. Admitindo-se que tenha ocorrido reação de substituição no núcleo aromático, em quais posições deste núcleo se deram as substituições?

QUÍMICA – 1977 (2º EXAME)

1. Escrever as fórmulas empíricas dos compostos abaixo:

Cloreto de mercúrio (II)

Sulfato de ferro (III)

Hidróxido de alumínio

Cianeto de hidrogênio

2. Dadas as seguintes substâncias

Grafita

Diamante

Etano

Etileno

Acetileno

Agrupar aquelas que:

- a) sejam formas alotrópicas de um mesmo elemento;
b) formam uma série isóloga.

3. O processo fermentativo da celulose $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$, na presença de água e ausência de oxigênio, produz dióxido de carbono e metano em iguais proporções, em moles.

a) Escrever a equação química representativa desse processo.

b) Calcular o volume de metano (nas CNTP) produzido na fermentação de 1 mol de celulose com $n = 3 \times 10^3$.

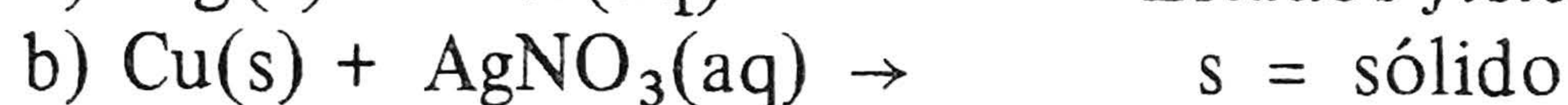
4. Indicar os cálculos necessários para a determinação da massa molecular de um gás sabendo-se que 0,800 g desse gás ocupa um volume de 1,12 litros a 273°C e 2,00 atm. Que valor se encontra para a massa molecular do gás? (Volume molar nas CNTP = 22,4 litros)

5. Uma mistura gasosa constituída de dois gases, que não reagem entre si, foi liquefeita. Se o líquido obtido for submetido a uma destilação fracionada, à pressão constante, qual o componente que destila primeiro?

6. Qual a hibridação dos átomos de carbono no eteno? Entre que tipos de orbitais se forma a ligação sigma e a ligação pi que unem os átomos de carbono da molécula de eteno?

7. A fórmula molecular do glicol é $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$. Escrever sua fórmula mínima e calcular a percentagem em massa de carbono em sua molécula.

8. Completar as seguintes equações químicas (dando os produtos, os coeficientes estequiométricos dos respectivos participantes e os estados físicos dos produtos).



aq = aquoso

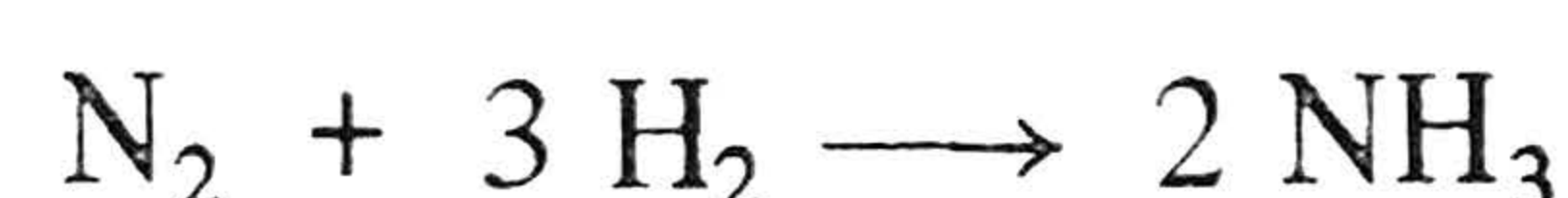
g = gás

ℓ = líquido

9. Dadas as seguintes energias de ligação, em k joule por mol de ligação,

N $\equiv$ N	950	H — H	430	N — H	390
(tripla)		(simples)		(simples)	

calcular o valor da energia térmica (em k joule por mol de NH_3) envolvida na reação representada por



10. Na reação em equilíbrio representada pela equação:
 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} + \text{HOCH}_3$
qual a influência do aumento da concentração hidrogeniônica sobre o deslocamento desse equilíbrio?

11. À temperatura e pressão ambientes, considere n_1 moles de oxigênio em equilíbrio com n_2 moles de ozônio, em um volume V .

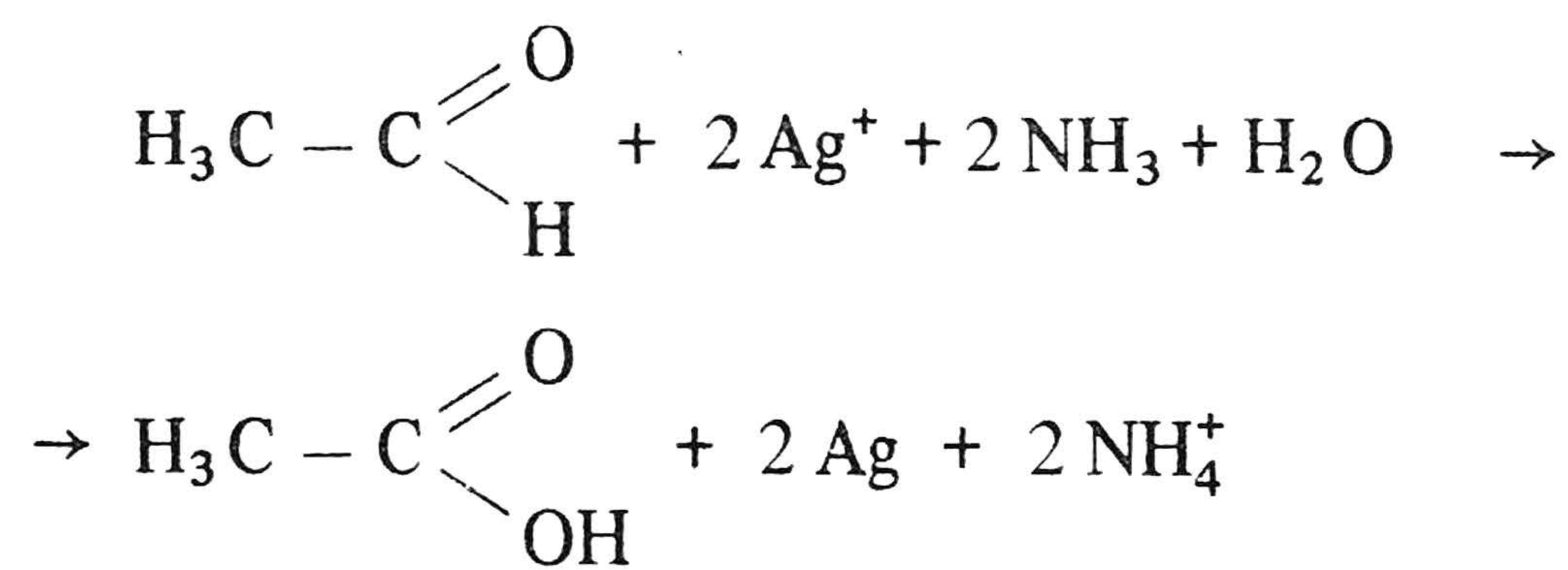
a) Escrever a equação química representativa da transformação do ozônio em oxigênio.

b) Escrever a constante desse equilíbrio em função da concentração de oxigênio e de ozônio.

12. Partindo-se de uma mistura gasosa de $\text{NH}_3(\text{g})$ e $\text{N}_2(\text{g})$ e tendo-se à disposição os reagentes ácido sulfúrico e hidróxido de sódio, escrever as equações das reações químicas necessárias para se obter $\text{NH}_3(\text{g})$ puro (ou contendo vapor d'água).

13. Escrever a equação da reação entre KOH e H_3PO_4 , na proporção de 1 mol para 1 mol, e dar o nome do sal formado.

14. Considere a seguinte equação de óxido-redução:



- a) A que função pertence o composto orgânico reagente?
 b) Nessa equação qual é o agente oxidante e qual o redutor?

15. Escrever as equações das reações que ocorrem na fabricação do ácido sulfúrico, a partir do enxofre.

16. Escrever a equação soma das reações que ocorrem

na eletrólise de cloreto de sódio fundido, em cadinho de platina e com eletrodos de platina.

17. Dar uma fonte natural para cada uma das matérias abaixo, indicando quais dessas matérias são substâncias puras e quais são misturadas.

Querosene
 Glicerol
 Vinagre

18. Escrever as equações das reações envolvidas na adição de 1 mol de água a 1 mol de propino, na presença de $\text{HgSO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ dil. e dar o nome do produto final formado.

19. Escrever as fórmulas estruturais dos fenóis que possuem fórmula molecular $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$.

20. Escrever a fórmula estrutural e o nome do composto orgânico que se forma quando 2-propanol reage com dicromato de potássio.

QUÍMICA — 1977 (3º EXAME)

1. Para um gás que se comporta como gás ideal obtiveram-se os seguintes dados:

	número de moléculas	volume
P,T constantes	N_1	V_1
	N_2	V_2
	N_3	V_3

- a) Qual a expressão que relaciona esses números de moléculas com os respectivos volumes?
 b) Como se enuncia a lei que relaciona esses dados?

2. Dissolvem-se 12,8 g de naftaleno em benzeno suficiente para obter-se 0,500 litro de solução.

massa molecular do naftaleno = 128

- a) Calcular a molaridade dessa solução, em relação ao naftaleno.
 b) A solução obtida é eletrolítica ou não-eletrolítica? Por quê?

3. Utilizando os dados abaixo, calcular a pressão osmótica de uma solução que contém 18 g de glicose em 2,0 litros de solução aquosa, à temperatura de 27°C .

Em que unidade resultou a pressão calculada?

Dados:

massa molar da glicose = $180\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

constante dos gases = $R = 2,0\text{ l} \cdot \text{atm} \cdot ^\circ\text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

4. 20 ml de uma solução de hidróxido de sódio são neutralizados por 50 ml de uma solução 0,10 molar de ácido clorídrico. Calcular:

- a) a molaridade da solução de hidróxido de sódio.
 b) a concentração da solução de hidróxido de sódio em gramas/litro.

massa molar do NaOH = $40\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

5. Indicar as razões pelas quais a molécula da água é uma molécula polar.

6. Quantos prótons, elétrons e nêutrons tem o íon ${}_{92}^{235}\text{U}^{4+}$?

7. Considere a combinação de flúor com magnésio.

- a) Qual a fórmula mínima do composto obtido?
 b) Justificar essa fórmula considerando as eletroferas dos átomos envolvidos.

8. Desenhar um orbital s e um orbital p.

Qual o significado físico dos desenhos propostos?

9. Escrever a fórmula estrutural do 1,3-butadieno.

Que tipo de hibridação apresentam os átomos de carbono dessa molécula?

10. Que tipos de ligação existem no Na_2SO_4 sólido? Que tipo de ligações são desfeitas no Na_2SO_4 (sólido) quando este é dissolvido em água?

11. Calcular a concentração hidroxiliônica e o pH de um solução aquosa 0,01 molar de hidróxido de sódio, a 25°C .

$$[\text{H}^+][\text{HO}^-] = 10^{-14} \quad (\text{a } 25^\circ\text{C})$$

12. Considere a experiência:

A uma solução aquosa que contém 10,0 g de hidróxido de sódio adicionam-se lentamente 9,8 g de ácido sulfúrico puro e depois água, de modo a obter-se um litro de solução.

- a) Representar com fórmulas químicas a reação que ocorreu nessa experiência.
 b) Calcular a massa de hidróxido de sódio que não reagiu com o ácido.

Massas molares:

$\text{H}_2\text{SO}_4 = 98\text{ g/mol}$

$\text{NaOH} = 40\text{ g/mol}$

13. Escrever a equação da reação que ocorre quando se dissolve cianeto de hidrogênio em água.
Indicar quais espécies químicas são ácidos de Brönsted e quais são bases de Brönsted.

14. A solubilidade do sal XY, em gramas do soluto para 100 g de água, varia com a temperatura de acordo com os dados:

temperatura (em °C)	solubilidade
20	20
30	30
40	35

a) Representar em gráfico essa propriedade do sal em questão.

b) O que acontece se uma solução aquosa saturada de XY a 30°C é resfriada a 20°C?

15. A reação representada por $A \rightarrow B$ é de primeira ordem em relação a A.

Decorrido um intervalo de tempo igual a duas vezes a meia vida desta reação, pergunta-se:

a) qual a percentagem de A que se decompôs?

b) qual a percentagem de B na mistura resultante?

16. À pressão constante, o calor de combustão da sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) é igual a 4,00 kcal/g.

a) Escrever a equação química representativa da combustão da sacarose.

b) Qual o valor de ΔH em kcal por mol de sacarose queimada?

massas atômicas: H = 1; C = 12; O = 16.

17. a) Escrever as fórmulas estruturais dos seguintes compostos de carbono:

metano, tetrafluoreto de carbono, brometo de metila e clorofórmio.

b) Em qual desses compostos o carbono apresenta maior número de oxidação?

Justifique sua resposta.

18. Escrever a equação da reação de permanganato de potássio e ácido clorídrico, produzindo cloreto de potássio, cloreto de manganês (II), cloro e água.

19. Escrever as fórmulas estruturais e dar o nome dos compostos que tenham fórmula molecular igual a C_3H_6 .

20. Escrever a equação da reação de sulfonação do benzeno, dando o nome do produto orgânico formado.