

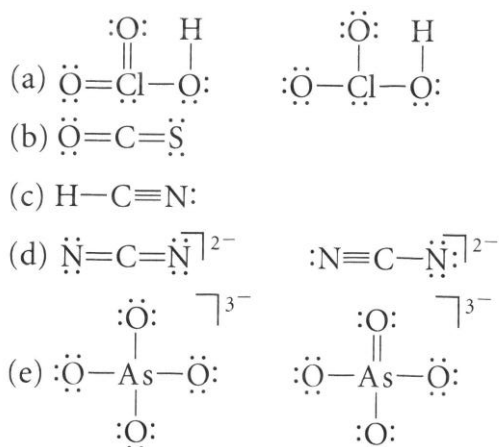
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC

BC0102 – Estrutura da Matéria

LISTA DE EXERCÍCIOS N° 02

- 1) Explique o conceito de orbital atômico e faça um esboço representando os orbitais s e p.
- 2) Quantos orbitais há no nível $n = 5$?
- 3) Identifique os valores do número quântico principal e do número quântico angular para os seguintes subníveis: (a) 2p; (b) 5f; (c) 3s; (d) 4d.
- 4) Explique por que, num átomo multieletrônico, um elétron no subnível 2s está preso mais fortemente ao núcleo do que um elétron no subnível 3s.
- 5) Explique por que, num átomo multieletrônico, um elétron no subnível 3s está preso mais fortemente ao núcleo do que um elétron no subnível 3p. Explique por que essa mesma tendência não é observada num átomo neutro de hidrogênio.
- 6) Explique os conceitos de carga nuclear efetiva e efeito blindagem.
- 7) Em que região da tabela periódica encontramos os maiores átomos? E os menores? Explique estas tendências com base na estrutura atômica dos diversos elementos.
- 8) O que é afinidade eletrônica? Qual é a relação entre afinidade eletrônica e carga nuclear efetiva? Com base em sua resposta, explique a relação entre os valores da afinidade eletrônica para oxigênio e flúor.
- 9) Organize os elementos dos seguintes conjuntos na ordem decrescente do raio atômico: (a) enxofre, cloro, silício; (b) antimônio, bismuto, fósforo.
- 10) Explique por que o sódio ocorre como Na^+ e não como Na^{2+} em compostos iônicos.
- 11) Escreva a representação de Lewis para os seguintes compostos iônicos: (a) fluoreto de potássio; (b) sulfeto de alumínio; (c) óxido de cálcio; (d) óxido de sódio.
- 12) Escreva as estruturas de Lewis para os seguintes compostos orgânicos e indique, em cada caso, o formato espacial das moléculas: (a) metanal ou formaldeído, H_2CO , utilizado no “formol” para conservar tecidos mortos; (b) metanol, CH_3OH , um composto tóxico por vezes encontrado em bebidas alcoólicas destiladas vendidas clandestinamente.
- 13) Escreva as estruturas de Lewis para os seguintes íons poliatômicos: (a) íon amônio, NH_4^+ ; (b) íon hipoclorito, ClO^- . Represente o processo de dissociação iônica do cloreto de amônio e do hipoclorito de sódio quando dissolvidos em água.

- 14) Determine o número de pares de elétrons ligantes e de pares de elétrons isolados no átomo de fósforo em: (a) PCl_3 ; (b) PCl_5 ; (c) PCl_4^+ ; (d) PCl_6^- . Tente prever o formato espacial destas moléculas por meio do modelo VSEPR.
- 15) Em cada par, determine qual dos compostos tem o maior caráter iônico (ou seja, menos caráter covalente): (a) HCl e HI ; (b) CH_4 e CF_4 ; (c) CO_2 ou CS_2 ; (d) NaCl e BrCl .
- 16) Explique o fenômeno de ressonância na molécula de benzeno e a consequência dele para os comprimentos médios das ligações entre átomos de carbono e para a energia destas ligações.
- 17) Mostre os híbridos de ressonância do íon acetato (H_3CCO_2^-).
- 18) Qual a relação entre as eletronegatividades de dois átomos e o tipo de ligação que eles formarão (covalente apolar, covalente polar, iônica)?
- 19) Explique o que é energia de rede ou energia reticular de sólidos iônicos.
- 20) Determine as cargas formais de cada átomo nas estruturas abaixo e, onde mais de uma estrutura for dada, diga qual a mais estável.



- 21) O que se pode dizer acerca da estabilidade do íon HeH^- ? Qual a ordem de ligação nesta espécie? Compare as estabilidades das espécies HeH^- e HeH^+ .
- 22) Um composto orgânico, destilado a partir da madeira, possui massa molar de 32,04 g/mol e a seguinte composição em massa: 37,5 % C, 12,6 % H e 49,9 % O. (a) Escreva as estruturas de Lewis do composto e estime o valor dos ângulos de ligação em torno do carbono e do oxigênio. (b) Determine a hibridização dos átomos de carbono e oxigênio. (c) Diga se a molécula é polar ou não.
- 23) Sabendo que o carbono é tetravalente em quase todos os seus compostos e pode formar cadeias e anéis de átomos de C: (a) escreva duas possíveis estruturas de Lewis para C_3H_4 . (b) Determine todos os ângulos de ligação em cada estrutura. (c) Determine a hibridização de cada átomo de carbono em cada estrutura.
- 24) Escreva as estruturas de Lewis e diga se as seguintes moléculas são polares ou não: (a) CH_2Cl_2 ; (b) H_2S ; (c) PCl_3 ; (d) SF_4 .

- 25) Há três diferentes diclorobenzenos, $C_6H_4Cl_2$, que diferem nas posições relativas de dois átomos de cloro no anel benzênico. Classifique as três moléculas de diclorobenzeno em polar ou apolar. Qual delas possui o maior momento de dipolo? Como isso poderia se refletir nos pontos de ebulição das três substâncias?
- 26) Utilizando estruturas de Lewis e o modelo VSEPR, faça previsões acerca da geometria molecular das seguintes espécies: (a) HOCl; (b) N_2O ; (c) H_2S ; (d) CS_2 ; (e) NH_3 ; (f) NH_4^+ ; (g) H_3O^+ .
- 27) Em uma tabela de propriedades físicas dos compostos orgânicos, foram encontrados os dados abaixo para compostos de cadeia linear. Estes compostos são etanol, heptano, hexano e 1-propanol, não necessariamente nesta ordem.

<i>Composto</i>	<i>Ponto de Ebulição (°C)</i>	<i>Solubilidade em água</i>
I	69,0	Insolúvel
II	78,5	Solúvel
III	97,4	Solúvel
IV	98,4	Insolúvel

Dados:

Etanol: $H_3C - H_2C - OH$

Heptano: $H_3C - H_2C - H_2C - H_2C - H_2C - H_2C - CH_3$

Hexano: $H_3C - H_2C - H_2C - H_2C - H_2C - CH_3$

1-propanol: $H_3C - H_2C - H_2C - OH$

Quais são os compostos I, II, III e IV?

- 28) Que tipo de ligações/interações são rompidas quando as seguintes substâncias passam do estado líquido para o estado gasoso?
- Gás hidrogênio?
 - Água?
 - Amônia?
 - Metano?

29) Ordene as seguintes substâncias em ordem crescente de ponto de ebulição:

CH_4

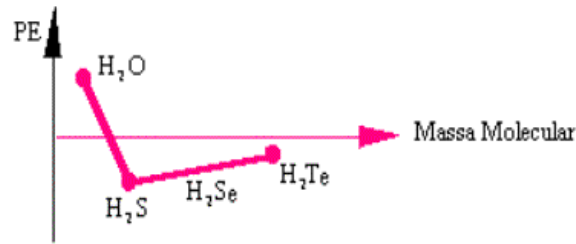
$CH_3 - CH_2 - OH$

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

$CH_3 - CH_3$

$HO - CH_2 - CH_2 - OH$

30) Considere o gráfico abaixo. Por que a água tem maior ponto de ebulição?



31) Explique como é formada um ligação de hidrogênio.

32) Qual o tipo de ligação responsável pelas atrações intermoleculares nos líquidos e sólidos constituídos de moléculas apolares?

33) A geometria molecular e a polaridade das moléculas são conceitos importantes para prever o tipo de força de interação entre elas. Dentre os compostos moleculares nitrogênio, dióxido de enxofre, amônia, sulfeto de hidrogênio e água, quais aqueles que apresentam o menor e o maior ponto de ebulição.

RESPOSTAS

2) 25

3) a) $n = 2; l = 1$ b) $n = 5; l = 3$

c) $n = 3; l = 0$ b) $n = 4; l = 2$

9) a) raio atômico: $Si > S > Cl$

b) raio atômico: $Bi > Sb > P$

11) a) KF b) Al_2S_3 c) CaO d) Na_2O

12) a) trigonal planar

b) tetraédrica (C como átomo central)

angular (O como átomo central)

14) a) 3 P.L.; 1 P.I.; piramidal trigonal

b) 5 P.L.; bipiramidal trigonal

c) 4 P.L.; tetraédrica

d) 6 P.L.; octaédrica

15) a) HCl b) CF_4 c) CO_2 d) NaCl

21) Ordem 0 para HeH e 1 para HeH^+

22) H_3COH ; polar; sp^3

24) Todas polares.

26) a) angular b) linear c) angular

d) linear e) piramidal trigonal

f) tetraédrica g) piramidal trigonal

27) hexano (I); etanol (II); 1-propanol (III); heptano (IV)