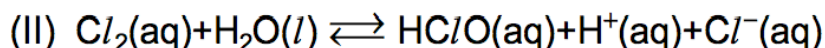
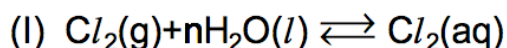


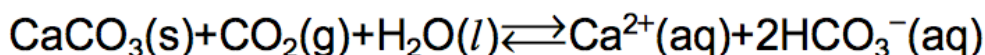
## Revisão de Equilíbrio Químico

1. Defina Equilíbrio Químico.
2. O que é o Princípio de Lê Châtelier? O que significa um deslocamento do equilíbrio Quais os fatores que podem deslocar um equilíbrio químico.
3. (UNICAMP 95) Com a finalidade de esterilização, o gás cloro,  $\text{Cl}_2$ , é dissolvido na água destinada ao consumo humano. As reações que ocorrem podem ser representadas por:



Obs: n  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  indica uma grande quantidade de água.

- a) Qual das duas reações é de óxido-redução? Justifique.
  - b) A adição de hidróxido de sódio,  $\text{NaOH}$ , à água, alterará a quantidade de  $\text{Cl}_2(\text{g})$  que nela se dissolve? Justifique.
4. (PUCCAMP 93) A formação de estalactites, depósitos de carbonato de cálcio existentes em cavernas próximas a regiões ricas em calcário, pode ser representada pela reação reversível



Dentre as seguintes condições :

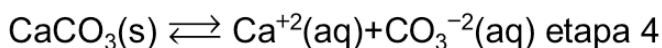
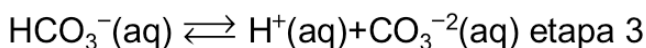
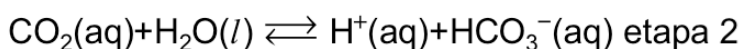
- I. evaporação constante da água
- II. corrente de ar frio e úmido
- III. elevação da temperatura no interior da caverna
- IV. abaixamento da temperatura no interior da caverna

Quais favorecem a formação de estalactites?

- a) I e II
- b) I e III
- c) II e III
- d) II e IV
- e) III e IV

5. (UFRJ 2001) Existem indícios geológicos de que há, aproximadamente, 2 bilhões de anos, a atmosfera primitiva da Terra era constituída de cerca de 35% (em volume) de dióxido de carbono (gás carbônico), o que tornava improvável o surgimento de vida na superfície do planeta. Todavia, o aparecimento dos moluscos com conchas nos oceanos veio a colaborar significativamente para diminuir esta concentração.

a) Sabendo que as conchas dos moluscos são constituídas de carbonato de cálcio, escreva a equação global que representa as etapas reacionais de 1 a 4, relacionadas ao fenômeno acima.



b) Explique como os moluscos com conchas participaram da diminuição da concentração do dióxido de carbono na atmosfera.

6. (UFRS 2000) Um dos fatores que pode modificar o pH do sangue é o ritmo respiratório. Este fato está relacionado ao equilíbrio descrito na equação abaixo.



Sobre este fato são feitas as seguintes afirmações.

I- Pessoas com ansiedade respiram em excesso e causam diminuição da quantidade de  $\text{CO}_2$  no sangue aumentando o seu pH.

II- Indivíduos com insuficiência respiratória aumentam a quantidade de  $\text{CO}_2$  no sangue, diminuindo seu pH.

III- Pessoas com respiração acelerada deslocam o equilíbrio da reação no sentido direto.

Quais estão corretas?

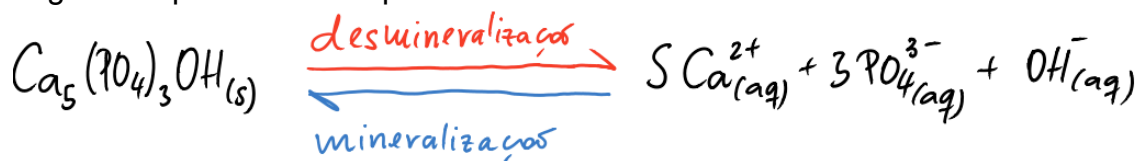
- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e II.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

7. (UFRJ 2001) O vinhoto é um resíduo aquoso subproduto do processo de produção de álcool a partir do licor de fermentação da cana-de-açúcar. Rico em potássio e fósforo, mas pobre em nitrogênio, o vinhoto vem sendo utilizado como fertilizante em plantações de cana-de-açúcar. Para tornar o vinhoto um fertilizante melhor, propõe-se diminuir a sua acidez e acrescentar nitrogênio.

a) Das seguintes substâncias (NaOH,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  e NaCl), escolha aquela a ser adicionada à solução de vinhoto para torná-la um melhor fertilizante. Justifique.

b) Sabendo-se que o vinhoto é ácido, explique por que a solubilidade da amônia em vinhoto é maior do que em água pura.

8. (Enem 2011) Os refrigerantes têm-se tornado cada vez mais o alvo de políticas públicas de saúde. Os de cola apresentam ácido fosfórico, substância prejudicial à fixação de cálcio, o mineral que é o principal componente da matriz dos dentes. A cárie é um processo dinâmico de desequilíbrio do processo de desmineralização dentária, perda de minerais em razão da acidez. Sabe-se que o principal componente do esmalte do dente é um sal denominado hidroxiapatita. O refrigerante, pela presença da sacarose, faz decrescer o pH do biofilme (placa bacteriana), provocando a desmineralização do esmalte dentário. Os mecanismos de defesa salivar levam de 20 a 30 minutos para normalizar o nível do pH, remineralizando o dente. A equação química seguinte representa esse processo:



hidroxiapatita

GROISMAN, S. *Impacto do refrigerante nos dentes é avaliado sem tirá-lo da dieta*. Disponível em: <http://www.isaude.net>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

Considerando que uma pessoa consuma refrigerantes diariamente, poderá ocorrer um processo de desmineralização dentária, devido ao aumento da concentração de

- a)  $\text{OH}^{-}$ , que reage com os íons  $\text{Ca}^{2+}$ , deslocando o equilíbrio para a direita.
- b)  $\text{H}^{+}$ , que reage com as hidroxilas  $\text{OH}^{-}$ , deslocando o equilíbrio para a direita.
- c)  $\text{OH}^{-}$ , que reage com os íons  $\text{Ca}^{2+}$ , deslocando o equilíbrio para a esquerda.
- d)  $\text{H}^{+}$ , que reage com as hidroxilas  $\text{OH}^{-}$ , deslocando o equilíbrio para a esquerda.
- e)  $\text{Ca}^{2+}$ , que reage com as hidroxilas  $\text{OH}^{-}$ , deslocando o equilíbrio para a esquerda.

## Gabarito

1. Equilíbrio Químico estuda as reações reversíveis; trata das reações que acontecem simultaneamente nos dois sentidos. Sempre que estivermos diante de uma reação reversível podemos esperar que ela entre em equilíbrio.

2. “Quando um fator externo age sobre um sistema em equilíbrio, este se desloca, procurando minimizar a ação do fator aplicado.”

É toda e qualquer alteração da velocidade da reação direta ou da reação inversa, causando modificações nas concentrações das substâncias e levando o sistema a um novo estado de equilíbrio químico.

Fatores que podem deslocar um equilíbrio químico:

- concentração de reagentes e produtos
- pressão
- temperatura
- presença de catalisador

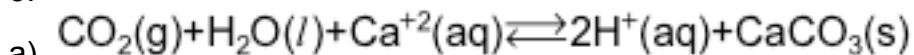
3.

a) Reação II ---> variação do Nox

b) Equilíbrio desloca para a direita devido a diminuição de íons  $H^+$

4. B

5.



b) Com a formação de carbonato de cálcio o equilíbrio da reação do item a) é deslocado para a direita, implicando na diminuição da concentração de dióxido de carbono atmosférico,  $CO_{2(g)}$ .

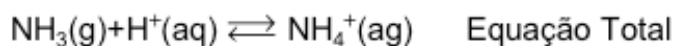
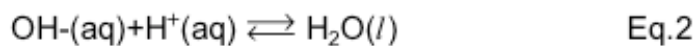
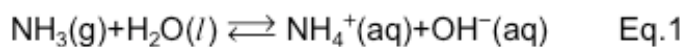
6. C

7.

a) O  $NH_4OH$ , pois das substâncias relacionadas apenas ela e o  $NaOH$  são básicas e podem portanto diminuir a acidez, e das duas, só o  $NH_4OH$  contém nitrogênio.

b) Ao solubilizar-se em água, a amônia reage com esta, formando o cátion amônio e o ânion hidroxila, em um equilíbrio ácido-base (Equação 1). Com o aumento da concentração de  $H^+$ , caso do vinhoto, a hidroxila é protonada (Equação 2), deslocando o equilíbrio da Equação 1 no sentido da formação do produto, ou seja, de consumo de mais amônia quando comparado com a água

pura.



8. B

IUPAC Periodic Table of the Elements																		18																	
1 H hydrogen (1.007, 1.009)																		2 He helium 4.003																	
3 Li lithium (6.938, 6.997)		4 Be beryllium 9.012		Key: <div>atomic number</div> <div>Symbol</div> <div>name</div> <div>standard atomic weight</div>												13 B boron (10.80, 10.83)		14 C carbon (12.00, 12.02)		15 N nitrogen (14.00, 14.01)		16 O oxygen (15.99, 16.00)		17 F fluorine 19.00		10 Ne neon 20.18									
11 Na sodium 22.99		12 Mg magnesium (24.30, 24.31)		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13 Al aluminium 26.98		14 Si silicon (28.08, 28.09)		15 P phosphorus 30.97		16 S sulfur (32.05, 32.08)		17 Cl chlorine (35.44, 35.46)		18 Ar argon 39.95	
19 K potassium 39.10		20 Ca calcium 40.08		21 Sc scandium 44.96		22 Ti titanium 47.87		23 V vanadium 50.94		24 Cr chromium 52.00		25 Mn manganese 54.94		26 Fe iron 55.85		27 Co cobalt 58.93		28 Ni nickel 58.69		29 Cu copper 63.55		30 Zn zinc 65.38(2)		31 Ga gallium 69.72		32 Ge germanium 72.63		33 As arsenic 74.92		34 Se selenium 78.96(3)		35 Br bromine (79.90, 79.91)		36 Kr krypton 83.80	
37 Rb rubidium 85.47		38 Sr strontium 87.62		39 Y yttrium 88.91		40 Zr zirconium 91.22		41 Nb niobium 92.91		42 Mo molybdenum 95.96(2)		43 Tc technetium		44 Ru ruthenium 101.1		45 Rh rhodium 102.9		46 Pd palladium 106.4		47 Ag silver 107.9		48 Cd cadmium 112.4		49 In indium 114.8		50 Sn tin 118.7		51 Sb antimony 121.8		52 Te tellurium 127.6		53 I iodine 126.9		54 Xe xenon 131.3	
55 Cs caesium 132.9		56 Ba barium 137.3		57-71 lanthanoids		72 Hf hafnium 178.5		73 Ta tantalum 180.9		74 W tungsten 183.8		75 Re rhenium 186.2		76 Os osmium 190.2		77 Ir iridium 192.2		78 Pt platinum 195.1		79 Au gold 197.0		80 Hg mercury 200.6		81 Tl thallium (204.3, 204.4)		82 Pb lead 207.2		83 Bi bismuth 209.0		84 Po polonium		85 At astatine		86 Rn radon	
87 Fr francium		88 Ra radium		89-103 actinoids		104 Rf rutherfordium		105 Db dubnium		106 Sg seaborgium		107 Bh bohrium		108 Hs hassium		109 Mt meitnerium		110 Ds darmstadtium		111 Rg roentgenium		112 Cn copernicium				114 Fl flerovium				116 Lv livermorium					
</																																			