

## QUÍMICA

21. A tabela abaixo mostra alguns valores do Produto Iônico da água a várias temperaturas.

Temperatura / °C	$K_w / (\text{mol} / \text{dm}^3)^2$	$-\log \sqrt{K_w}$
10	$2,91 \times 10^{-15}$	7,27
20	$6,80 \times 10^{-15}$	7,09
25	$1,00 \times 10^{-14}$	7,00
30	$1,31 \times 10^{-14}$	6,94
40	$1,46 \times 10^{-14}$	6,92
50	$5,47 \times 10^{-14}$	6,63

(Costa & Albuquerque, *Química Geral*, 1978, p 364).

No estado do Rio Grande do Sul, as temperaturas oscilam, em média, entre 10 °C e 30 °C. Portanto, a partir da análise da tabela, é correto concluir que um xampu neutro armazenado em cima de um armário, ao ambiente, na região sul do Brasil,

- A) pode ter pH = 7,00 num dia verão e pH = 5,47 num dia de inverno.
- B) não sofre variação de pH com a temperatura do meio ambiente.
- C) pode ter pH = 5,47 no verão e pH = 7,00 num rigoroso dia de inverno.
- D) pode ter pH = 7,27 num dia de inverno e pH = 6,94 no verão.
- E) por ser neutro, não pode ter pH diferente de 7,00.

22. Na *Zero Hora* do dia 14 de setembro de 1999, páginas 4 e 5, há uma reportagem com o título: “Nuvem tóxica aterroriza Tabai – Carreta tombou com 22,4 mil litros de ácido clorídrico, causando danos à saúde e ao ambiente.”

Num dos trechos da matéria, é respondida a pergunta: **O que é ácido clorídrico?**

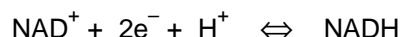
Entre as características do ácido clorídrico mencionadas, encontramos:

**No ecossistema, a substância modifica o pH (nível de concentração de oxigênio).**

Há, neste caso, um erro grave em relação ao significado de pH. Visando corrigir o equívoco cometido, possivelmente por um redator pouco familiarizado com conceitos químicos, poderíamos informar-lhe que, num sistema aquoso em baixas concentrações, o pH está diretamente relacionado com

- A) a concentração de íons  $\text{OH}^-$ .
- B) a concentração de hidrogênio molecular ( $\text{H}_2$ ).
- C) os átomos livres de hidrogênio (H).
- D) a concentração de íons  $\text{H}^+$  ou  $\text{H}_3\text{O}^+$ .
- E) as moléculas de oxigênio gasoso ( $\text{O}_2$ ).

23. Nos sistemas biológicos, uma função importante de determinadas biomoléculas é o transporte de elétrons. Uma das mais importantes biomoléculas é a nicotinamida adenina dinucleotídeo (NAD). A reação de óxido-redução que acontece na célula pode ser representada pelo seguinte equacionamento do equilíbrio:

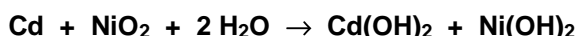


Sobre essa reação, assinale a alternativa correta.

- A) O NADH pode aceitar elétrons.
- B) O NADH pode doar elétrons.
- C) O  $\text{NAD}^+$  é um redutor.
- D) O NADH é a forma oxidada da biomolécula.
- E) O  $\text{NAD}^+$  é doador de elétrons.

24. A fantástica proliferação dos telefones celulares provocou uma discussão quanto ao destino a ser dado para as baterias na hora do descarte. Constituídas pelos metais níquel e cádmio, o seu depósito em lixões causa contaminação ambiental. Hoje, o destino dessas baterias é de responsabilidade do fabricante e a ele devem ser devolvidas para reciclagem.

A reação global de descarga de uma bateria de NiCd pode ser representada por:



A partir da análise dessa reação é correto afirmar que

- A) o material do cátodo é constituído do metal cádmio.
- B) há transferência de elétrons do cádmio para o níquel.
- C) ocorre redução do cádmio durante a descarga.
- D) o óxido de níquel sofre uma oxidação anódica.
- E) a redução da água produz oxigênio gasoso.

25. O ar é uma mistura de gases. Mais de 78% desta mistura é de nitrogênio. O oxigênio representa cerca de 21%. O argônio 0,9% e o dióxido de carbono 0,03%. O restante é constituído de outros gases. O volume ocupado pelo oxigênio nessa mistura, em um ambiente de 10 L, é

- A) 2,1 L
- B) 4,7 L
- C) 10 L
- D) 17,7 L
- E) 22,4 L

26. O estado do Rio Grande do Sul possui cerca de 90% das reservas do país em carvão mineral, um importante recurso energético disponível para geração de eletricidade em termelétricas como a de Candiota, na região de Bagé. Combustíveis fósseis como carvão e petróleo possuem enxofre como impureza, e sua queima libera, entre outros gases, dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), um dos responsáveis pela acidez das chuvas.

Ao economizarmos energia elétrica, estamos contribuindo para a redução das emissões de dióxido de enxofre, que, na atmosfera, pode reagir com água, formando

- A) anidrido sulfúrico (SO<sub>3</sub>).
- B) ácido sulfídrico (H<sub>2</sub>S).
- C) ácido sulfuroso (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>).
- D) anidrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>).
- E) bissulfito de sódio (NaHSO<sub>3</sub>).

27. Assinale a alternativa correta para a seguinte pergunta:

**Um pedaço de magnésio ficará mais ou menos “pesado”, após sua queima?**

- A) Mais, pois o metal sofre uma alteração que o deixa tal como “adormecido”.
- B) Menos, pois uma parte do metal é liberada numa combustão completa.
- C) Mais, pois o oxigênio é incorporado formando o óxido do metal.
- D) Menos, pois uma parte da massa se transforma em energia, segundo Einstein.
- E) Nem mais nem menos – a massa não sofre alteração numa transformação química, segundo Lavoisier.

28. Considere a transformação de um haleto orgânico em meio básico formando um álcool, conforme dados mostrados na tabela a seguir:

Experi- mentos	Concentração inicial / mol/L		Rapidez inicial de formação do álcool  $\rho$ / mol/Ls
	Haleto	$\text{OH}^-$	
1	0,1	0,1	0,001
2	0,2	0,1	0,002
3	0,3	0,1	0,003
4	0,1	0,2	0,004
5	0,1	0,3	0,005

A tabela permite inferir que a rapidez da reação:

I - depende da concentração de base;

II - depende apenas da concentração do haleto;

III - depende da concentração de ambos os reagentes;

IV - independe da concentração dos reagentes.

Quais afirmativas estão corretas?

- A) Apenas I e II.
- B) Apenas I e III.
- C) Apenas II e III.
- D) Apenas II e IV.
- E) Apenas III e IV.

29. A quantidade de água produzida quando reagem 3 mol de hidróxido de alumínio com ácido sulfúrico em quantidade suficiente para completar a reação é

- A) 6 mol
- B) 7 mol
- C) 8 mol
- D) 9 mol
- E) 10 mol

30. Quando quantidades equimolares de etanol e ácido acético reagem, são produzidos acetato de etila e água. Suponha que etanol e ácido acético tenham sido colocados em um recipiente para reagir, sendo este vedado a seguir, para evitar perdas de substâncias. Após uma semana, o frasco foi aberto e a análise de uma amostra da solução líquida detectou as seguintes substâncias: etanol, ácido acético, acetato de etila e água.

O resultado do experimento indica que

- A) no instante em que foi aberto o frasco, as concentrações das quatro substâncias eram iguais.
- B) é preciso deixar os reagentes mais tempo reagindo para que sejam completamente consumidos.
- C) a rapidez de formação de reagentes e produtos é a mesma.
- D) a concentração dos produtos é necessariamente maior que a concentração de reagentes.
- E) foi colocado um excesso de reagentes, daí sua presença após uma semana.

31. É possível fazer flutuar uma fina agulha de costura manual num copo d'água. Então é correto afirmar que

- A) as moléculas da água são mais pesadas que os átomos do metal.
- B) as forças que atuam na interface água-agulha são as pontes de hidrogênio.
- C) as moléculas da agulha são maiores que as moléculas da água ("efeito peneira").
- D) as forças intermoleculares na superfície da água impedem o afundamento da agulha.
- E) a agulha é mais leve que a água, pois sua densidade é menor.

32. Quando se dissolve em água  $1 \times 10^{-7}$  mol de cloreto de cálcio, quantos mols de íons se formam?

- A)  $1 \times 10^{-7}$
- B)  $2 \times 10^{-7}$
- C)  $3 \times 10^{-7}$
- D)  $4 \times 10^{-7}$
- E)  $5 \times 10^{-7}$

33. O elemento químico hidrogênio apresenta três isótopos:  $^1\text{H}$ ,  $^2\text{H}$  e  $^3\text{H}$ . Seus átomos possuem, respectivamente, zero, um e dois nêutrons no núcleo.

Muitos reatores nucleares utilizam a água “pesada” em seus processos. Considerando-se que ela seja constituída por moléculas de água formadas por átomos de oxigênio e deutério ( $^2\text{H}$ ), a utilização do termo “pesada” para esse tipo de água pode ser explicada devido

- A) ao fato de sua massa molar ser superior à da água comum.
- B) à utilização inadequada do conceito de massa molar.
- C) ao fato de a massa molar da água comum ser igual a  $20 \text{ g.mol}^{-1}$ .
- D) a seu número de nêutrons ser inferior ao da água comum.
- E) à inexistência de balanças adequadas para “pesar” moléculas.

34. Um grave acidente envolvendo produtos químicos aconteceu próximo a Tóquio no final de setembro de 1999. A capa de uma revista denunciando os perigos de acidentes deste tipo usou o seguinte pictograma



Esse pictograma está associado a substâncias

- A) explosivas.
- B) irritantes.
- C) oxidantes fortes.
- D) radioativas.
- E) inflamáveis.

35. Observe a tabela que contém dados sobre os níveis máximos de contaminação por íons metálicos em água potável:

Íon metálico contaminante	Concentração máxima tolerada (mg/L)
$\text{As}^{+3}$	0,05
$\text{Ba}^{+2}$	1,0
$\text{Cd}^{+2}$	0,01
$\text{Na}^{+1}$	160,0
$\text{Hg}^{+2}$	0,002

O íon metálico mais tóxico é

- A)  $\text{As}^{+3}$
- B)  $\text{Ba}^{+2}$
- C)  $\text{Cd}^{+2}$
- D)  $\text{Na}^{+1}$
- E)  $\text{Hg}^{+2}$

36. Considera-se que o limite máximo de “ingestão diária aceitável” (IDA) de ácido fosfórico, aditivo em alimentos, é de 5 mg/kg de peso corporal.

Sabendo-se que um certo refrigerante contém  $\text{H}_3\text{PO}_4$  na concentração de  $6 \cdot 10^{-4}$  g/mL, uma pessoa que beber 1 L do mesmo, em um dia, estará ingerindo uma quantidade de ácido aproximadamente igual a

- A)  $6 \cdot 10^{-3}$  mol
- B)  $6 \cdot 10^{-3}$  g
- C)  $6 \cdot 10^{-1}$  mg
- D) 30 mg
- E) 30 g / kg

37. Acetaminofeno é um antipirético de fórmula  $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$ . Em função do nome comercial e da fórmula, pode-se afirmar que esta substância apresenta grupos funcionais ligados a sua cadeia carbônica aromática. Dois destes grupos funcionais são:

- A)  $-\text{NHCOCH}_3$  e  $-\text{OCH}_3$
- B)  $-\text{NO}_2$  e  $-\text{COCH}_3$
- C)  $-\text{NO}$  e  $-\text{CH}_2\text{CH}_3\text{OH}$
- D)  $-\text{NHCOCH}_3$  e  $-\text{OH}$
- E)  $-\text{NH}_3$  e  $-\text{CH}_2\text{OH}$

38. Quando uma criança está febril, é prática comum passar no corpo da criança um algodão umedecido em álcool. Esse procedimento funciona porque

- A) o álcool atua como antisséptico.
- B) ao evaporar, o álcool diminui a temperatura.
- C) para evaporar, o álcool precisa de energia.
- D) ao evaporar, o álcool aumenta a temperatura.
- E) a reação do álcool com a pele é exotérmica.

39. Há 4,5 bilhões de anos, a nuvem que deu origem ao Sistema Solar foi bombardeada por estranhos raios ultravioleta, que viajavam em espiral, a chamada radiação circular polarizada. Ao se chocar com aminoácidos existentes pelo caminho, esses raios eliminaram metade deles, justamente os aminoácidos destros. Alguns bilhões de anos depois, as moléculas restantes, que eram canhotas, deram origem aos organismos terrestres.

(Superinteressante, out., 1998, p.85).

A partir do texto conclui-se que, atualmente, existem na natureza **APENAS** aminoácidos

- A) dextrógiros.
- B) canhotos e destros.
- C) com carbono assimétrico.
- D) destros com carbono assimétrico.
- E) levógiros.

40. Os brasileiros que vivem abaixo da linha de pobreza (renda inferior a R\$ 149) somam 86,4 milhões, 54% da população. [...] Do total, **47,68 milhões** são **indigentes** e vivem com menos de **R\$ 73 mensais** [...]. R\$ 73 é o valor necessário para garantir o consumo calórico (comida), mínimo mensal de uma pessoa recomendado pela Organização Mundial de Saúde [...].

(Zero Hora, 27 ago. 99, Caderno de Economia, p. 7).

Os alimentos constituem-se na fonte de energia necessária para manter nossos processos vitais, a nossa temperatura corporal, etc.

A oxidação de açúcares no corpo humano produz ao redor de 4,0 quilocalorias por grama de glicose oxidada. Deste modo, a quantidade de quilocalorias produzidas pela “queima” de um mol de glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) é

- A) 72
- B) 144
- C) 288
- D) 720
- E) 1440