Instituto Federal De Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN
Projeto de extensão - Matemática básica: um auxílio aos nossos estudos em tempo de pandemia.
Curso: Matemática para Química
Professoras: Adriana Lima e Enne Karol
Monitoras: Fabiany Pontes e Nathália Pegado

Razão, proporção e regra de três

Razão e Proporção

RAZÃO

Dados dois números inteiros a e b, com b ≠ 0, chamamos de razão o quociente entre eles e representamos como a : b ou $\frac{a}{b}$ (a está para b.

Exemplo: Uma pizza inteira contém 8 fatias e Carla comeu duas dessas fatias. A razão de fatias de pizza que Carla comeu é de 2 para 8: $\frac{2}{8}$. A razão entre as fatias que restaram é de 6 para 8: $\frac{6}{8}$. Observe que, nos dois casos, poderíamos ainda simplificar.

RAZÕES ESPECIAIS

Velocidade Média

Velocidade média é a razão entre a distância percorrida e o tempo gasto para percorrê-la.

$$Vm = \frac{Variação\ da\ distância\ (\Delta s)}{Variação\ do\ tempo\ (\Delta t)}$$

Densidade

Uma propriedade útil obtida desse modo é a massa específica, ou densidade, que é definida como a razão entre a massa de um objeto e seu volume. Usando os símbolos d para densidade, m para massa e V para volume, podemos expressá-la matematicamente como:

$$d = \frac{Massa\ (m)}{Volume\ (v)}$$

Observe que para determinar a densidade de um objeto utilizamos duas medidas: massa e volume. A densidade de sólidos e líquidos é, em geral, expressa em unidades de (g/cm3).

PROPORÇÃO

Quando duas ou mais razões apresentam um mesmo resultado, ou seja, quando existe igualdade entre duas ou mais razões, elas são ditas razões proporcionais. Portanto, dados a, b, c e d, com b ≠ 0 e d ≠ 0, chamamos de proporção a igualdade entre as razões de a para b e c para d.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

(a está para b, assim como c está para d)

Propriedade fundamental das proporções

Considerando ainda a proporção acima, chamamos a e d de meios e b e c de extremos. Dito isto, em uma proporção, o produto dos meios é sempre igual ao produto dos extremos.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow ad = bc$$

Grandezas

Em Matemática, chamamos de grandeza tudo aquilo que pode ser medido ou contado, como, por exemplo, o tempo, custo, massa, quantidades diversas, dentre outros. Além disso, existem dois tipos de grandezas: a diretamente proporcional e a inversamente proporcional.

- **Grandezas diretamente proporcionais**

Duas (ou mais) grandezas são ditas diretamente proporcionais quando aumentam ou diminuem na mesma proporção, ou seja, à medida que uma cresce/diminui, a outra também cresce/diminui com a mesma intensidade.

Exemplo: Cinco pessoas trabalham em um uma certa fábrica de sapatos, onde além do salário fixo, ganham uma comissão por cada lote de 10 pares finalizados. Observe o seguinte:

↑ **Quantidade de sapatos produzidos** → ↑ **Salário total**

Ou seja, a cada par de sapato a mais produzido, o salário aumenta, da mesma forma que se forem produzidos menos pares de sapato, o salário será menor. Temos então duas grandezas (quantidade de sapatos e valor do salário) que crescem/diminuem com a mesma proporção, portanto, são diretamente proporcionais.

- **Grandezas inversamente proporcionais**

Duas (ou mais) grandezas são ditas inversamente proporcionais quando uma delas aumenta, enquanto a outra diminui na mesma proporção, ou seja, à medida que uma cresce, a outra diminui com a mesma intensidade.

Exemplo: Um casal está isolado em sua residência durante a pandemia de Covid-19 e compraram alimentos suficientes para que passassem um mês sem precisar ir ao supermercado. Todavia, a mãe do rapaz precisou ir para a casa deles por um período. Sendo assim, a comida que seria suficiente para um mês, agora acabará mais rápido, pois terá mais uma pessoa para consumi-la. Nesse caso, temos o seguinte:

↑ **Quantidade de pessoas na casa** → ↓ **Quantidade de alimentos**

Cada pessoa a mais que vier para essa casa fará com que os alimentos acabem antes do previsto, da mesma forma que se a quantidade de pessoas diminuir, os alimentos levarão mais tempo para acabarem, logo, essas duas grandezas (quantidade de pessoas e quantidade de alimentos) são inversamente proporcionais.

Regra de três simples

Em um determinado problema, quando conhecemos dois dados de uma grandeza e apenas um de outra, sabendo que as duas têm uma relação de proporcionalidade entre si, podemos encontrar o segundo valor dessa grandeza utilizando um procedimento conhecido em Matemática como cálculo de regra de três simples, que funciona da seguinte forma: primeiramente, organizamos as informações de modo que sigam sua proporcionalidade, sabendo que uma está para outra. Por exemplo. Dadas as grandezas 1, que contém os elementos "a" e "b" e a grandeza 2 que contém o elemento "c". Queremos encontrar o segundo elemento dessa grandeza, o qual denominaremos de "x", sabendo que a está para b, assim como c está para x:

Grandeza 1	Grandeza 2
a	c
b	**x**

Feito isso, devemos agora analisar se as grandezas são direta ou inversamente proporcionais entre si.

- **Se forem diretamente proporcionais:**

Sendo as duas diretamente proporcionais, colocaremos uma seta ao lado da grandeza que contém o valor desconhecido, estando sempre apontada para a direção em que o mesmo se encontra. Da mesma forma, por serem diretamente proporcionais, devemos colocar uma seta do lado da outra grandeza, na mesma direção em que colocamos a primeira.

Grandeza 1	Grandeza 2
a	c
b	**x**

Quando as setas são alocadas na mesma direção, a proporção a será montada seguindo a mesma ordem disposta na tabela.

$$\boldsymbol{\frac{a}{b} = \frac{c}{x}}$$

Com isso, podemos resolver essa equação utilizando o método da multiplicação dos meios pelos extremos.

$$\boldsymbol{\frac{a}{b} = \frac{c}{x} \Rightarrow a.x = b.c}$$

$$\boldsymbol{\therefore x = \frac{b.c}{a}}$$

Exemplo: Para azulejar uma parede retangular que tem 19,5 m² de área foram usados 585 azulejos. Quantos azulejos iguais a esses seriam usados para cobrir uma parede que tem 15 m² de área?

Resolução:

1º: Sabendo que as grandezas envolvidas nesse problema são "área (m²)" e "quantidade de azulejos", montaremos a tabela:

Área (m²)	Azulejos
19,5	585
15	x

O valor procurado é a quantidade de azulejos que serão utilizados para cobrir uma parede de 15 m², por isso colocamos o x na grandeza "quantidade de azulejos".

2º: Analisaremos agora se as grandezas são direta ou inversamente proporcionais: Se 585 azulejos são necessários para cobrir uma parede de 19,5 m², para uma parede de 15 m² (menor) serão necessários menos azulejos, logo, as grandezas são diretamente proporcionais e as setas serão dispostas na mesma direção.

Área (m²)	Azulejos
19,5	585
15	x

3º: Feito isso, podemos montar a proporção na ordem em que os elementos estão na tabela.

$$\frac{585}{x} = \frac{19{,}5}{15}$$

$$19{,}5x = 8775$$

$$\boldsymbol{\therefore x = 450\ azulejos}$$

- **Se forem inversamente proporcionais:**

Sendo as duas inversamente proporcionais, colocamos as setas em direções contrárias, lembrando que a seta que ficará ao lado da grandeza que se deseja encontrar um valor ficará sempre apontando na direção em que está o mesmo.

Grandeza 1	Grandeza 2
a	c
b	**x**

Quando as setas são alocadas em direções diferentes, para montar a proporção, devemos primeiro inverter a grandeza na qual a seta está ao contrário, para que fique na mesma proporção que a outra.

Grandeza 1	Grandeza 2
b	c
a	**x**

Agora, montaremos a proporção da mesma forma que a anterior, trocando apenas a disposição do a e do b.

$$\boldsymbol{\frac{b}{a} = \frac{c}{x} \Rightarrow b.x = a.c}$$

$$\boldsymbol{\therefore x = \frac{a.c}{b}}$$

Exemplo: Dez pessoas realizam um trabalho em 15 dias. Seis pessoas fariam o mesmo trabalho em:

Resolução:

1º: Sabendo que as grandezas envolvidas nesse problema são "quantidade de pessoas" e "tempo (dias)", montaremos a tabela:

Pessoas	Tempo (d)
10	15
6	x

O valor procurado é a quantidade de dias em que 6 pessoas realizariam o trabalho, por isso colocamos o x na grandeza "tempo (dias)".

2º: Analisaremos agora se as grandezas são direta ou inversamente proporcionais: se 10 pessoas concluem esse trabalho em 15 dias, 6 pessoas (menos) irão concluir em mais dias, portanto, são inversamente proporcionais. As setas serão dispostas em posições inversas.

Pessoas	Tempo (d)
10	15
6	x

3º: Feito isso, podemos montar a proporção invertendo a ordem dos elementos da grandeza "quantidade de pessoas", já que é inversamente proporcional à outra.

$$\frac{15}{x} = \frac{6}{10}$$

$$6x = 150$$

$$\boldsymbol{\therefore x = 25\ dias}$$

Regra de três composta

A regra de três composta é utilizada de forma semelhante à simples, porém quando existem mais que duas grandezas. Sejam 3 grandezas, as quais denominaremos de grandezas 1, 2 e 3, onde conhecemos os dados da grandeza 1 ("a" e "b"), os da grandeza 2 ("c" e "d") e apenas um da grandeza 3 ("e"). Chamemos o valor desconhecido de "x". Seguindo o padrão anterior, iremos inicialmente organizar esses dados em uma tabela, de modo a seguir a proporção entre eles.

Grandeza 1	Grandeza 2	Grandeza 3
a	c	e
b	d	x

Analisaremos cada uma das grandezas em relação a grandeza 3, que é a que contêm o valor desconhecido, para saber se são direta ou inversamente proporcionais. Feito isso, utilizaremos setas para representar, como feito na regra de três simples.

- **Se forem diretamente proporcionais:**

Grandeza 1	Grandeza 2	Grandeza 3
a	c	e
b	d	x

Montaremos a proporção, sabendo que a razão dada pelos valores da grandeza 3 é igual a multiplicação entre as razões da grandeza 1 e da grandeza 2.

$$\boldsymbol{\frac{e}{x}=\frac{a}{b}\cdot\frac{c}{d}}$$

Com isso, realizaremos a multiplicação de frações e, em seguida, a multiplicação dos meios pelos extremos.

$$\boldsymbol{\frac{e}{x}=\frac{a.c}{b.d}}$$

$$\boldsymbol{\frac{e}{x}=\frac{a.c}{b.d}\Rightarrow x.a.c=e.b.d}$$

$$\boldsymbol{\therefore x=\frac{e.b.d}{a.c}}$$

Exemplo: Uma família composta de 6 pessoas consome em 2 dias 3 Kg de pão. Quantos quilos serão necessários para alimentá-la durante 5 dias, estando ausente 2 pessoas?

Resolução:

1º : As grandezas são “quantidade de pessoas”, “tempo (dias)” e “massa (kg)”. Montemos a tabela:

Pessoas	Tempo (d)	Massa (kg)
6	2	3
6-2 = 4	5	x

Observe que o valor procurado é a quantidade de quilos, logo, a incógnita estará alocada na grande “massa (kg)”. Além disso, se a família é composta por 6 pessoas e 2 estão ausentes, estaremos analisando para 4 pessoas.

2º: Agora devemos colocar as setas ao lado de cada grandeza, lembrando que a primeira que deve ser posta é a da grandeza em que está o x, apontando para ele.

Pessoas	Tempo (d)	Massa (kg)
6	2	3
4	5	x

Se 6 pessoas consomem 3 quilos de pão, 4 pessoas irão consumir menos quilos, portanto, a grandeza “quantidade de pessoas” é diretamente proporcional à grandeza “massa”, logo, devemos colocar a seta também apontada para baixo. Se em 2 dias, 3 quilos de pão são consumidos, em 5 dias mais quilos serão consumidos, logo, essas grandezas também serão diretamente proporcionais e a seta será colocada na mesma direção.

Pessoas	Tempo (d)	Massa (kg)
6	2	3
4	5	x

3º: Feito isso, podemos montar a proporção. Como todas as grandezas são proporcionais, a disposição das razões será na mesma ordem que estão na tabela.

$$\frac{3}{x}=\frac{6}{4}\cdot\frac{2}{5}$$

$$\frac{3}{x}=\frac{12}{20}$$

$$12x=60$$

$$\boldsymbol{\therefore x=5\ quilos\ de\ pão}$$

- **Se forem inversamente proporcionais:**

As grandezas que forem inversamente proporcionais à que contém o valor desconhecido, acrescentaremos setas com direções diferentes da mesma. Consideremos que a grandeza 1 é inversamente proporcional à 3 e a 2 é diretamente proporcional. Devemos colocar uma seta na mesma direção da 3 para a grandeza 2 e uma em direção oposta para a grandeza 1.

Grandeza 1	Grandeza 2	Grandeza 3
a	c	e
b	d	x

Ao montar a proporção, as grandezas diretamente proporcionais serão escritas na mesma ordem que estão na tabela, enquanto a inversa será escrita ao contrário.

$$\boldsymbol{\frac{e}{x}=\frac{b}{a}\cdot\frac{c}{d}}$$

E será resolvida da mesma forma que as anteriores.

$$\boldsymbol{\frac{e}{x}=\frac{b.c}{a.d}}$$

$$\boldsymbol{\frac{e}{x}=\frac{b.c}{a.d}\Rightarrow x.b.c=e.a.d}$$

$$\boldsymbol{\therefore x=\frac{e.a.d}{b.c}}$$

Exemplo: Seis torneiras despejam 10.000 litros de água em uma caixa em 10 horas. Em quanto tempo 12 torneiras despejarão 12.000 litros de água?

Resolução:

1º: As grandezas são “volume de água (l)”, ”tempo (h)” e “quantidade de torneiras”. Montemos a tabela:

Água (l)	Tempo (h)	Torneiras
10000	10	6
12000	x	12

2º: Analisando se as grandezas são direta ou inversamente proporcionais: se em 10 horas as torneiras despejam 10000 litros de água, 12000 litros (mais) seriam despejados em mais horas, logo, essas grandezas são diretamente proporcionais. Se 6 torneiras demoram 10 horas para despejarem certa quantidade de água, 12 torneiras (mais) demorariam menos tempo para despejar a mesma quantidade, logo, essas grandezas são inversamente proporcionais.

Água (l)	Tempo (h)	Torneiras
10000	10	6
12000	x	12

3º: Feito isso, podemos montar a proporção. Como a grandeza “quantidade de torneiras” é inversamente proporcional, seus elementos serão dispostos em ordem inversa.

$$\frac{10}{x}=\frac{10000}{12000}\cdot\frac{12}{6}$$

$$\frac{10}{x}=\frac{120000}{72000}$$

$$120000x=720000$$

$$\boldsymbol{\therefore x=6\ horas}$$

Exercícios

1. Diagramar é determinar a disposição de textos e imagens em uma página de um livro, jornal ou revista, por exemplo. Para diagramar um livro que tem 45 linhas em cada página, são necessárias 280 páginas. Quantas páginas com 30 linhas seriam necessárias para diagramar o mesmo livro?
a) 420 b) 500 c) 560 d) 640

2. Para construir a cobertura de uma quadra de basquete, 25 operários levaram 48 dias. Se fosse construída uma cobertura idêntica em outra quadra e fossem contratados 40 operários com as mesmas qualificações que os primeiros, em quantos dias a cobertura estaria pronta?
a) 20 dias b) 25 dias c) 30 dias d) 35 dias

3. Em uma fábrica de automóveis, 8 robôs idênticos fazem certo serviço em 24 horas. Em quanto tempo 6 desses robôs fariam o mesmo serviço?
a) 30 hs b) 31 hs c) 32 hs d) 33 hs

4. Em 30 dias, uma frota de 25 táxis consome 100000 L de combustível. Em quantos dias uma frota de 36 táxis consumiria 240000 L de combustível?
a) 37 dias b) 50 dias c) 62 dias d) 70 dias

5. Sabendo que 3 operários, trabalhando 2 dias a 7 horas por dia, fizeram 126 metros de certa obra, calcular quantos metros da mesma obra farão 2 operários trabalhando 5 dias a 3 horas por dia.
a) 50 m b) 90 m c) 60 m d) 80 m e) 70 m

6. Em 8 horas, 20 caminhões descarregam 160m^3 de areia. Em 5 horas, quantos caminhões serão necessários para descarregar 125m^3?
a) 10 b) 20 c) 25 d) 30

7. (Enem 2013) A produção de aço envolve o aquecimento do minério de ferro, junto com carvão (carbono) e ar atmosférico em uma série de reações de oxirredução. O produto é chamado de ferro-gusa e contém cerca de 3,3% de carbono. Uma forma de eliminar o excesso de carbono é a oxidação a partir do aquecimento do ferro-gusa com gás oxigênio puro. Os dois principais produtos formados são aço doce (liga de ferro com teor de 0,3% de carbono restante) e gás carbônico. As massas molares aproximadas dos elementos carbono e oxigênio são, respectivamente, 12 g/mol e 16 g/mol.

LEE, J. D. Química Inorgânica não tão concisa. São Paulo: Edgard Blücher, 1999 (adaptado).

Considerando que um forno foi alimentado com 2,5 toneladas de ferro-gusa, a massa de gás carbônico formada, em quilogramas, na produção de aço doce, é mais próxima de
a)28. b) 75. c) 175. d) 275. e) 303

8. (Enem 2012) No Japão, um movimento nacional para a promoção da luta contra o aquecimento global leva o slogan: 1 pessoa, 1 dia, 1 kg de CO_2 a menos! A ideia é cada pessoa reduzir em 1 kg a quantidade de CO_2 emitida todo dia, por meio de pequenos gestos ecológicos, como diminuir a queima de gás de cozinha.

Um hambúrguer ecológico? É pra já! Disponível em: http://lqes.iqm.unicamp.br. Acesso em: 24 fev. 2012 (adaptado).

Considerando um processo de combustão completa de um gás de cozinha composto exclusivamente por butano (C_4H_{10}), a mínima quantidade desse gás que um japonês deve deixar de queimar para atender à meta diária, apenas com esse gesto, é de
Dados: CO_2 (44 g/mol); C_4H_{10} (58 g/mol)
a) 0,25 kg. b) 0,33 kg. c) 1,0 kg. d) 1,3 kg. e) 3,0 kg

9. (Enem 2011) O peróxido de hidrogênio é comumente utilizado como antisséptico e alvejante. Também pode ser empregado em trabalhos de restauração de quadros enegrecidos e no clareamento de dentes. Na presença de soluções ácidas de oxidantes, como o permanganato de potássio, este óxido decompõe-se, conforme a equação a seguir:

$$5\,H_2O_2\,(aq) + 2\,KMnO_4\,(aq) + 3\,H_2SO_4\,(aq) \longrightarrow$$
$$5\,O_2\,(g) + 2\,MnSO_4\,(aq) + K_2SO_4\,(aq) + 8\,H_2O\,(l)$$

ROCHA-FILHO, R. C. R.; SILVA, R. R. Introdução aos Cálculos da Química. São Paulo: McGraw-Hill, 1992.

De acordo com a estequiometria da reação descrita, a quantidade de permanganato de potássio necessária para reagir completamente com 20,0 mL de uma solução 0,1 mol/L de peróxido de hidrogênio é igual a
a)$2{,}0 \times 10^{0}$ mol b)$2{,}0 \times 10^{-1}$ mol c)$8{,}0 \times 10^{-1}$ mol
d)$8{,}0 \times 10^{-4}$ mol e)$5{,}0 \times 10^{-3}$ mol

10. (Enem 2010) A composição média de uma bateria automotiva esgotada é de aproximadamente 32% Pb, 3% PbO, 17% PbO_2 e 36% $PbSO_4$. A média de massa da pasta residual de uma bateria usada é de 6kg, onde 19% é PbO_2, 60% $PbSO_4$ e 21% Pb. Entre todos os compostos de chumbo presentes na pasta, o que mais preocupa é o sulfato de chumbo (II), pois nos processos pirometalúrgicos, em que os compostos de chumbo (placas das baterias) são fundidos, há a conversão de sulfato em dióxido de enxofre, gás muito poluente. Para reduzir o problema das emissões de SO_2(g), a indústria pode utilizar uma planta mista, ou seja, utilizar o processo hidrometalúrgico, para a dessulfuração antes da fusão do composto de chumbo. Nesse caso, a redução de sulfato presente no $PbSO_4$ é feita via lixiviação com solução de carbonato de sódio (Na_2CO_3) 1M a 45°C, em que se obtém o carbonato de chumbo (II) com rendimento de 91%. Após esse processo, o material segue para a fundição para obter o chumbo metálico.

$$PbSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow PbCO_3 + Na_2SO_4$$

Dados: Massas Molares em g/mol Pb = 207; S = 32; Na = 23; O = 16; C = 12

ARAÚJO, R.V.V.; TINDADE, R.B.E.; SOARES, P.S.M. Reciclagem de chumbo de bateria automotiva: estudo de caso. Disponível em: http://www.iqsc.usp.br. Acesso em: 17 abr. 2010 (adaptado).
Segundo as condições do processo apresentado para a obtenção de carbonato de chumbo (II) por meio da lixiviaçao por carbonato de sódio e considerando uma massa de pasta residual de uma bateria de 6 kg, qual

quantidade aproximada, em quilogramas, de $PbCO_3$ é obtida?
a) 1,7 kg b) 1,9 kg c) 2,9 kg d) 3,3 kg e) 3,6 kg

11. (Enem 2009) O álcool hidratado utilizado como combustível veicular é obtido por meio da destilação fracionada de soluções aquosas geradas a partir da fermentação de biomassa. Durante a destilação, o teor de etanol da mistura é aumentado, até o limite de 96% em massa.
Considere que, em uma usina de produção de etanol, 800 kg de uma mistura etanol/água com concentração 20% em massa de etanol foram destilados, sendo obtidos 100 kg de álcool hidratado 96% em massa de etanol. A partir desses dados, é correto concluir que a destilação em questão gerou um resíduo com uma concentração de etanol em massa
a) de 0 %. b) de 8,0 %. c) entre 8,4 % e 8,6 %.
d) entre 9,0 % e 9,2 %. e) entre 13 % e 14 %.

12. (Enem 2011) Certas ligas estanho-chumbo com composição específica formam um eutético simples, o que significa que uma liga com essas características se comporta como uma substância pura, com um ponto de fusão definido, no caso 183°C. Essa é uma temperatura inferior mesmo ao ponto de fusão dos metais que compõem esta liga (o estanho puro funde a 232°C e o chumbo puro a 320°C) o que justifica sua ampla utilização na soldagem de componentes eletrônicos, em que o excesso de aquecimento deve sempre ser evitado. De acordo com as normas internacionais, os valores mínimo e máximo das densidades para essas ligas são de 8,74 g/mL e 8,82 g/mL, respectivamente. As densidades do estanho e do chumbo são 7,3 g/mL e 11,3 g/mL, respectivamente. Um lote contendo 5 amostras de solda estanho-chumbo foi analisado por um técnico, por meio da determinação de sua composição percentual em massa, cujos resultados estão mostrados no quadro a seguir.

AMOSTRA	Porcentagem de Sn (%)	Porcentagem de Pb (%)
I	60	40
II	62	38
III	65	35
IV	63	37
V	59	41

Com base no texto e na análise realizada pelo técnico, as amostras que atendem às normas internacionais são
a) I e II. b) I e III. c) II e IV. d) III e V. e) IV e V.

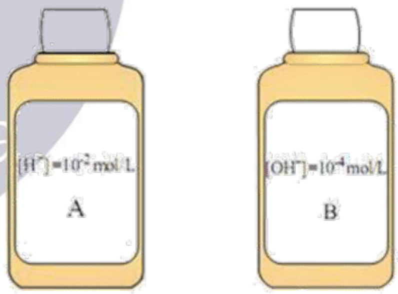
13. (Enem 2010) Todos os organismos necessitam de água e grande parte deles vive em rios, lagos e oceanos. Os processos biológicos, como respiração e fotossíntese, exercem profunda influência na química das águas naturais em todo o planeta. O oxigênio é ator dominante na química e na bioquímica da hidrosfera. Devido a sua baixa solubilidade em água (9,0 mg/ℓ a 20°C) a disponibilidade de oxigênio nos ecossistemas aquáticos estabelece o limite entre a vida aeróbica e anaeróbica. Nesse contexto, um parâmetro chamado Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) foi definido para medir a quantidade de matéria orgânica presente em um sistema hídrico. A DBO corresponde à massa de O_2 em miligramas necessárias para realizar a oxidação total do carbono orgânico em um litro de água.
BAIRD, C. Química Ambiental. Ed. Bookman, 2005 (adaptado).

Dados: Massas molares em g/mol: C = 12; H = 1; O = 16.
Suponha que 10 mg de açúcar (fórmula mínima CH_2O e massa molar igual a 30 g/mol) são dissolvidos em um litro de água; em quanto a DBO será aumentada?
a) 0,4mg de O_2/litro
b) 1,7mg de O_2/litro
c) 2,7mg de O_2/litro
d) 9,4mg de O_2/litro
e) 10,7mg de O_2/litro

14. (Enem 2010) A eletrólise é muito empregada na indústria com o objetivo de reaproveitar parte dos metais sucateados. O cobre, por exemplo, é um dos metais com maior rendimento no processo de eletrólise, com uma recuperação de aproximadamente 99,9%. Por ser um metal de alto valor comercial e de múltiplas aplicações, sua recuperação torna-se viável economicamente. Suponha que, em um processo de recuperação de cobre puro, tenha-se eletrolisado uma solução de sulfato de cobre (II) ($CuSO_4$) durante 3 h, empregando-se uma corrente elétrica de intensidade igual a 10A. A massa de cobre puro recuperada é de aproximadamente:

Dados: Constante de Faraday F = 96500 C/mol; Massa molar em g/mol: Cu = 63,5.
a)0,02g. b) 0,04g. c) 2,40g. d) 35,5g. e) 71,0g

15. (VUNESP-2012) Considere os frascos das soluções A e B, cujas concentrações estão indicadas nas figuras.



A razão entre os valores de pH da solução B e da solução A, a 25 °C, é

a) 4 b) 5 c) 2 d) 3 e) 6

16. A capacidade poluidora de um hidrocarboneto usado como combustível é determinada pela razão entre a energia liberada e a quantidade de CO_2 formada em sua combustão completa. Quanto maior a razão, menor a capacidade poluidora. A tabela abaixo apresenta a entalpia-padrão de combustão de quatro hidrocarbonetos.

Hidrocarboneto	Entalpia-padrão de combustão ($kJ.mol^{-1}$)
octano	− 5440
hexano	− 4140
benzeno	− 3270
pentano	− 3510

a) Octano b) Hexano c) Benzeno d) Pentano

Razão, proporção e regra de três

GABARITO

1. (A)	5. (B)	9. (D)	13. (E)
2. (B)	6. (C)	10. (C)	14. (D)
3. (C)	7. (D)	11. (D)	15. (B)
4. (B)	8. (B)	12. (C)	16. (D)