

CÁLCULOS QUÍMICOS I

Questões Propostas

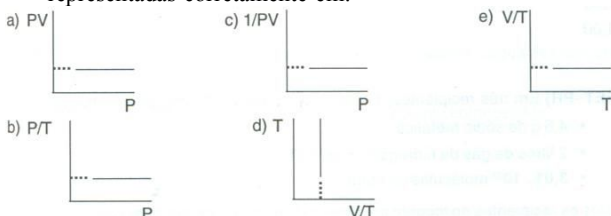
01. (UNIFOR) Para que a relação matemática $P_1V_1 = P_2V_2$, conhecida como Lei de Boyle para as transformações gasosas, seja válida é necessário que:

- A massa do gás seja constante
- A temperatura do gás seja constante
- O gás tenha comportamento ideal

Dessas afirmações:

- Somente I é correta
- Somente II é correta
- Somente III é correta
- Somente I e II são corretas
- I, II e III são corretas

02. (UFPB) As mudanças de estado de uma massa fixa de gás ideal, mantida a volume constante, estão representadas corretamente em:



03. (UFAC) Três mols de benzeno (C_6H_6) contêm uma massa de:

Dados: (C = 12, H = 1)

- 78 g
- 39 g
- 156 g
- 72 g
- 234 g

04. (UFPB) Considere o ácido orgânico, cuja fórmula é dada.



É correto afirmar que:

- Um mol do ácido há dois mols de ligações O – H.
- 60 g do ácido há $32,0 \times 10^{23}$ átomos de oxigênio.
- Meio mol do ácido há $21,0 \times 10^{23}$ ligações tipo σ .
- 60 g do ácido há $6,0 \times 10^{23}$ moléculas de oxigênio.
- Meio mol do ácido há 6 g de carbono.

05. Certo elemento E é constituído por três isótopos com número de massa respectivamente 12, 14 e 16. Sabendo que seus percentuais de ocorrência são respectivamente 70%, 20% e 10% calcule o valor de sua massa atômica.

06. (PUC-MG) Em 100 gramas de leite em pó infantil, existem 500 mg de cálcio. Assinale o número de mols de cálcio existente numa lata de 800 gramas desse leite em pó:

- 0,05
- 0,10
- 1,00
- 4,00

07. (CEFET-PR) Em três recipientes, 1, 2 e 3, foram colocados, respectivamente:

- 4,6 g de sódio metálico;
- 2 litros de gás de hidrogênio nas CNTP
- $3,01 \cdot 10^{24}$ moléculas de água.

Analizados os recipientes no tocante ao número de mols, podemos dizer que:

(Dado: Na = 23g/mol, O = 16 g/mol, H = 1g/mol)

- O recipiente 1 apresenta o maior número de mols
- O recipiente 2 apresenta o maior número de mols.
- O recipiente 3 apresenta o maior número de mols.
- Os recipientes 1 e 2 apresentam o mesmo número de mols e em quantidade maior que do recipiente 1.

08. (EVANGÉLICA-GO) Um tubo contém 4,8 g de grafite para lápis. Sabendo que a massa atômica do carbono é igual a 12, a quantidade de mols de carbono que podemos encontrar nesse tubo será:

- 0,2 mols
- 0,3 mols
- 0,4 mols
- 1,4 mols
- 12 mols

09. (FURG) O ar é mistura de gases. Mais de 78% desta mistura é de nitrogênio. O oxigênio representa cerca de 21%. O argônio 0,9% e 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:

- 2,1 L
- 4,7L
- 10 L
- 17,7 L
- 22,4 L

10. (UERJ) Para saciar a sede, uma das bebidas mais procuradas é a água de coco, pois além de saborosa é muito nutritiva.

Um copo de 200 ml de água de coco tem, em média, a seguinte composição:

Calorias	22,0 cal
Proteínas	0,30 g
Lipídios	0,20 g
Cálcio	20,00 mg
Fósforo	13,00 mg
Carboidratos	4,79 mg
Sódio	25,00 mg
Potássio	147,00 mg
Ferro	3,00 mg
Vitamina C	2,00 mg
Colesterol	0,00 mg

$$1 \text{ mg} = 0,001 \text{ g}$$

Após beber um copo dessa água, um indivíduo teria ingerido um número de átomos de cálcio equivalente a:

- 3×10^{20}
- 6×10^{21}
- 5×10^{22}
- 4×10^{25}

11. (UFF) Num recipiente com 1,2 mL de capacidade, está contida certa amostra gasosa cuja massa exercia uma pressão de 685,0 mmHg, à temperatura de 22°C.

Quando esse recipiente foi transportado com as mãos, sua temperatura elevou-se para 37° C e a pressão exercida pela massa gasosa passou a ser, aproximadamente:

- a) 0,24 atm b) 0,48 atm
 c) 0,95 atm d) 1,50 atm
 e) 2,00 atm

12. (CESGRANRIO) Considere as afirmações de I a V feitas em relação a um mol de H₂O.

- I. Contém 2 átomos de hidrogênio.
 II. Contém 1 átomo de oxigênio.
 III. Contém 16 g de oxigênio.
 IV. Contém um total de 10 mols de prótons nos núcleos.
 V. Pode ser obtido a partir de 0,5 mols de oxigênio molecular.

Das informações fornecidas estão **corretas**:

- a) Apenas I e II b) Apenas I, II e III
 c) Apenas III e V d) Apenas II, IV e V
 e) Todas

13. (UNIFOR) À temperatura ambiente, quer-se recolher num recipiente aberto ao ar, solo pressão de 700 mmHg, exatamente 0,55 mol de amônio (NH₃). Para isso, passe-se um fluxo de NH₃(g) em um balão de vidro em seguida fecha-se o balão. Para que isso seja possível, o volume do balão de vidro deverá ser igual a:

Dado: 1 mol de qualquer gás à pressão de 760 mmHg e temperatura ambiente ocupa o volume de 25 L.

- a) 5,0 L b) 10 L
 c) 15 L d) 20 L e) 27 L

14. (EVANGÉLICAQ-GO) A pressão exercida por 10 g de hidrogênio (H₂), a 27 °C, contidas num recipiente com capacidade com capacidade de 8,2 L, é:

(**Massa atômica:** H = 1; R = 0,082 atm . L/mol.K)

- a) 5,0 atm
 b) 10 atm
 c) 15 atm
 d) 30 atm
 e) 35 atm

15. (UFC) O número de átomos de H, em 2,02 g de H₂, é:

- a) 12,046 x 10²³
 b) 18,069 x 10²³
 c) 6,023 x 10²³
 d) 3,012 x 10²³
 e) 24,092 x 10²³

16. (UERJ) Uma molécula de água, isolada, não apresenta certas propriedades físicas – como ponto de fusão e de ebulição – que dependem de interações entre moléculas.

Em 1998, um grupo de pesquisadores determinou que, para exibir todas as propriedades físicas, é necessário um grupamento de, no mínimo, 6 moléculas de água.

O número desses grupamentos mínimos que estão

contidos em um mol de moléculas de água corresponde a:

- a) 1,0 x 10²³
 b) 3,0 x 10²³
 c) 6,0 x 10²³
 d) 9,0 x 10²³

17. (UNIFOR) Certa bola de árvore de Natal tem volume interno igual a 24,6 cm³. À temperatura de 27,0 °C, e ao nível do mar (pressão de 1,0 atm), quantas moléculas dos gases componentes do ar há, aproximadamente, no interior dessa bola?

Dados:

Constante universal dos gases:

$$R = 8,2 \times 10^{-2} \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

Constante de Avogadro = 6,0 x 10²³ mol⁻¹

- a) 4,0 x 10²⁶
 b) 4,0 x 10²³
 c) 6,0 x 10²⁶
 d) 6,0 x 10²³
 e) 6,0 x 10²⁰

18. (UNIRIO) O Brasil produz, por ano, aproximadamente, 5,0 x 10⁶ toneladas de ácido sulfúrico 1,2 x 10⁶ toneladas de âmnio e 1,0 x 10⁶ toneladas de soda cáustica.

Transformando-se toneladas em mols, a ordem decrescente de produção dessas substâncias será:

Dados: massas molares em g/mol

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = 98, \text{ NaOH} = 40 \text{ e } \text{NH}_3 = 17$$

- a) H₂SO₄ > NH₃ > NaOH
 b) H₂SO₄ > NaOH > NH₃
 c) NH₃ > H₂SO₄ > NaOH
 d) NH₃ > NaOH > H₂SO₄
 e) NaOH > NH₃ > H₂SO₄

19. (UFRS) Linus Pauling, prêmio Nobel de Química e da Paz, faleceu recentemente aos 93anos. Era um ferrenho defensor das propriedades terapêuticas de vitamina C. Ingerida diariamente cerca de 2,1 x 10⁻² mol dessa vitamina.

Dose diária recomendada de vitamina

$$(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) \dots\dots\dots 62\text{mg}$$

Quantas vezes, aproximadamente, a dose ingerida por Pauling é maior que a recomendada?

(**Dados:** H = 1, C = 12, O = 16)

- a) 10 b) 60
 c) 1,0 x 10² d) 1,0 x 10³ e) 6,0 x 10⁴

20. (EVANGÉLICA-GO) Sabendo-se que 22,2g de éter de farmácia possuem 1,8 x 10²³ moléculas, é correto afirmar que a massa molar do éter é: (Nº de Avogadro = 6,0 x 10²³)

- a) 18 g/mol
 b) 22g/mol
 c) 47 g/mol
 d) 60 g/mol
 e) 74 g/mol

21. (UFPB) Um comprimido de aspirina contém 120 mg de ácido acetilsalicílico $C_9H_8O_4$. O número de moléculas do ácido contidas em um comprimido de aspirina é:
- 4×10^{23}
 - 4×10^{18}
 - 6×10^{23}
 - $7,2 \times 10^{22}$
 - 4×10^{20}

22. (UNIFOR) Uma ampola de 10 mL de capacidade foi preenchida com argônio, à pressão atmosférica ao nível do mar, a $27^\circ C$ e então fechada. A massa de argônio contida nessa ampola é, aproximadamente:

Dados:

Volume molar de gás nas condições indicadas = 25 L mol^{-1}

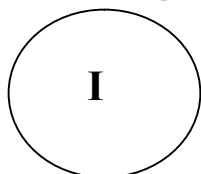
Massa molar do argônio = 40 g mol^{-1}

- 10 mg
 - 16 mg
 - 40 mg
 - 16 g
 - 40 g
23. (UFPB) A cafeína, um estimulante bastante comum encontrado no café, chá, guaraná etc., tem fórmula molecular $C_8H_{10}N_4O_2$. Portanto, é correto afirmar que 582 g de cafeína contêm:
- $10 \times 6,0 \times 10^{23}$ átomo de hidrogênio.
 - 32 g de oxigênio.
 - $1,44 \times 10^{25}$ átomos de carbono.
 - 12 átomos de nitrogênio.
 - 3 moléculas de cafeína.

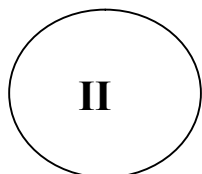
24. (FUA) Estimativas apontam que cada vez que um copo de vidro é levado aos lábios, cerca de oito átomos de silício são arrancados no atrito com a língua. Isso representa em número de mols aproximadamente:

- $6,02 \times 10^{23}$ mols
- $6,02 \times 10^{-23}$ mols
- $4,0 \times 10^{-23}$ mols
- $1,3 \times 10^{-23}$ mols
- $8,0 \times 10^{-23}$ mols

25. (UNEMAT) Os dois balões abaixo representados contêm a mesma substância pura na fase gasosa e estão sob a mesma pressão.



$V_1 = 1 \text{ L}$
 $T_1 = 27^\circ C$



$V_2 = 4 \text{ L}$
 $T_2 = ?$

Qual a temperatura em Kelvin no balão II, se ele contém o triplo da massa de gás contida no balão I?

- 36
- 127
- 300
- 309
- 400

26. (UNIFOR) Ao nível do mar e a $27^\circ C$ um botijão de 25 litros, contendo GLP (butano + propano) foi utilizado para o aquecimento (combustão do gás) até sua exaustão.

Aproximadamente, quantas moléculas ainda permanecem nesse botijão?

Dados:

$R = 8,2 \times 10^{-2} \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Constante de Avogadro = $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- 1×10^{22}
- 3×10^{22}
- 6×10^{22}
- 2×10^{23}
- 6×10^{23}

27. (FURG) Em 1937, o dirigível Hindenburgh, utilizando gás hidrogênio, foi totalmente destruído por um incêndio, após viagem entre a Europa e os Estados Unidos, durante o pouso em Lakehurst, estado de New Jersey. Esse dirigível continha aproximadamente 232 060 m^3 de hidrogênio puro, sob uma temperatura de $10^\circ C$ e pressão de 1 atm. Que massa de hidrogênio foi totalmente queimada durante essa tragédia?

Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- 20,0 kg
- $10,0 \times 10^3 \text{ kg}$
- $10,0 \times 10^6 \text{ kg}$
- $20,0 \times 10^6 \text{ kg}$
- $20,0 \times 10^3 \text{ kg}$

28. (UFRRJ) Um mol de uma substância X contém $1,8 \cdot 10^{24}$ átomos de carbono e $4,8 \cdot 10^{24}$ átomos de hidrogênio. A substância em questão é representada pela fórmula molecular:

- C_3H_8
- C_2H_2
- CH_4
- C_2H_4
- C_3H_6

29. (FURG) Qual a probabilidade de matéria em átomos de hidrogênio que está presente em um mol do composto benzoato de amônio ($NH_4C_7H_5O_2$)?

- 4 mol
- 5 mol
- 9 mol
- $5,4 \times 10^{24} \text{ mol}$
- 11 mol

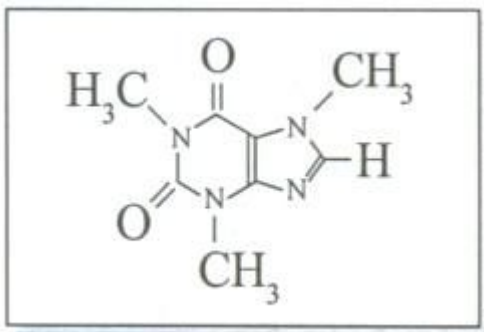
30. Considerando 20 g de cada substância a seguir, indique a alternativa que apresenta maior quantidade de moléculas:

(Dados: H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23)

- N_2O_5

- b) NaNO_3
c) HNO_3
d) NaOH
e) H_2O

31. (UFF) A estimulante cafeína é um alcalóide de fórmula estrutural:



Quando uma pessoa de 70 kg bebe duas xícaras de café expresso, nos 140 miligramas de cafeína que ela consome, a massa de hidrogênio presente é, aproximadamente:

- a) 7,2 mg
b) 14,8 mg
c) 23,0 mg
d) 40,0 mg
e) 70,0 mg
32. (CEFET-PR) O grafite (uma forma alotrópica do carbono que é utilizada em minas para lapiseiras) possui em sua composição, além do elemento carbono, outros componentes como caulim, sílica etc. que conferem dureza ao grafite. Para escrever a sigla CEFET – PR são necessários 3,0 miligramas de grafite com 80% em carbono. Em relação ao carbono é correto afirmar a quantidade de matéria e o número de átomos presentes nessa amostra de grafite:

(Dados: massa molar do C: $12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- a) $2,0 \times 10^{-5} \text{ mol}$ e $1,2 \times 10^{23}$
b) $2,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$ e $1,5 \times 10^{21}$
c) $2,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$ e $1,2 \times 10^{20}$
d) $2,5 \times 10^{-4} \text{ mol}$ e $1,5 \times 10^{20}$
e) $5,0 \times 10^{-5} \text{ mol}$ e $3,0 \times 10^{19}$
33. (CEFET-PR) o medicamento Flúor Olegasol apresenta-se numa ampola com capacidade 2 mL contendo $4,0 \times 10^{-3} \text{ g}$ de fluoreto de sódio em solução.

Dados: $\text{F} = 19 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ e $\text{Na} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

O número de íons consumidos ao se utilizar uma ampola é:

- a) $6,02 \times 10^{17}$
b) $12,0 \times 10^{23}$
c) $6,02 \times 10^{23}$
d) $12,04 \times 10^{16}$
e) $3,01 \times 10^{17}$
34. (FURG) Nos lixões, a decomposição anaeróbica da matéria orgânica é comum e gera, entre outras coisas, o biogás, constituído principalmente por metano. Esse gás,

acumulado sob o lixo, excelente combustível.

Em condições ideais e nas CNTP, pode-se dizer que 1 kg de gás metano – CH_4 – ocuparia um volume aproximado de:

- a) 22,7 L
b) 62,5 L
c) 160 L
d) 1120 L
e) 1400 L
35. (PUC) Um pneu de bicicleta é calibrado a uma pressão de 4 atm em um dia frio, à temperatura de 7°C . supondo que o volume e a quantidade de gás injetada são os mesmos, qual será a pressão de calibração nos dias em que a temperatura atinge 37°C ?
- a) 21,1 atm
b) 4,4 atm
c) 0,9 atm
d) 760 mm Hg
e) 2,2 atm
36. (EVANGÉLICA-GO) Uma amostra de gás encontra-se num recipiente fechado e indeformável a -73°C e 600 mmHg. Se a temperatura for de elevada para 27°C , sua nova pressão será:
- a) 221 mmHg
b) 340 mmHg
c) 659 mmHg
d) 673 mmHg
e) 900 mmHg

37. (UNIRIO) “A NASA tem um ambicioso plano de mandar uma missão tripulada a Marte. (...) porém, a medicina ainda não tem respostas para contornar as dificuldades impostas ao organismo humano pelas condições climáticas e atmosféricas de Marte. (...) Cogita-se que os equipamentos usados em Marte devem ser testados antes numa base a ser construída na Lua. (...) Importando-se **um quilo de hidrogênio terrestre** e usando-se **oito quilos de oxigênio** extraído de rochas lunares, os astronautas teriam combustível suficiente para alimentar os motores que estão sendo desenvolvidos pela NASA”

O Globo, 04/07/98.

O número de moléculas-grama de hidrogênio e oxigênio indicados são, respectivamente, de: ($\text{H} = 1$; $\text{O} = 16$)

- a) $3 \cdot 10^{26}$ e $1,5 \cdot 10^{26}$
b) $6 \cdot 10^{26}$ e $3 \cdot 10^{26}$
c) 500 e $6 \cdot 10^{26}$
d) 500 e 250
e) 1000 e 500
38. (PUC-MG) o sulfato de cobre é uma substância com propriedades algicidas. Uma amostra de sulfato de cobre pentaidratado $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ contém 127,0 gramas de cobre. Quanto grama de oxigênio contém essa amostra/
- a) 288,0 g
b) 32,0 g
c) 128,0 g

d) 160,0 g

39. (EVANGÉLICA-GO) A camada de ozônio é importante na absorção de radiação ultravioleta existente na luz solar. Em 12 kg de ozônio (O_3), a quantidade de mols da substância e o número de átomos de oxigênio que há, são, respectivamente:

(Massa atômica; O = 16; N° de Avogadro: $6,0 \cdot 10^{23}$)

- a) 12; $18 \cdot 10^{23}$
b) 120; $1,8 \cdot 10^{23}$
c) 250; $4,5 \cdot 10^{26}$
d) 360; $18 \cdot 10^{23}$
e) 360; $4,5 \cdot 10^{26}$
40. As gemas e pedras preciosas são comercializadas em quilates, unidade de massa equivalente a 200 mg. Considerando que os diamantes são carbono puro, o número de mols e o número de átomos de carbono em um anel de 2,4 quilates são, respectivamente:
- a) 0,01 e $6,02 \cdot 10^{23}$
b) 0,02 e $3,01 \cdot 10^{23}$
c) 0,02 e $1,22 \cdot 10^{23}$
d) 0,04 e $2,41 \cdot 10^{22}$
e) 0,04 e $4,81 \cdot 10^{22}$
41. (UNIRIO) Você brincou de encher, com ar, um balão de gás, na beira da praia, até que o volume de 1L e o fechou. Em seguida, subiu uma encosta próxima carregando o balão, até uma latitude de 900 m, onde a pressão atmosférica é 10% menor que a pressão ao nível do mar. Considerando que a temperatura na praia e na encosta seja a mesma, o volume de ar do balão, em L, após a subida, será de:
- a) 0,8
b) 0,9
c) 1,0
d) 1,1
e) 1,2
42. (CEFET-PR) Moradores de alguns bairros de Curitiba estão reclamando que a água fornecida pela Sanepar estaria com excessiva quantidade de cloro (Cl_2). A quantidade de cloro adicionada atualmente é bem menor que a de anos anteriores, afirma a Sanepar, pois hoje são adicionados 1,5 mg/L de cloro e antigamente eram 2,0 mg/L.

Se uma determinada resistência consome $14,2 \text{ m}^3/\text{mês}$, a quantidade de cloro (Cl_2), em mols, que a Sanepar está economizando, nesta resistência é:

Dado: $Cl = 35,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

- a) $1,0 \cdot 10^{-4}$
b) $1,0 \cdot 10^{-1}$
c) $5,0 \cdot 10^{-1}$
d) $7,1 \cdot 10^{-3}$
e) $7,1 \cdot 10^{-2}$

43. (UNIRIO) O zinco é um elemento importante para a saúde, mas é importante também manter uma dieta balanceada desse elemento. Deficiência de zinco pode ocasionar problemas de crescimento, desenvolvimento incompleto dos órgãos sexuais e dificuldade de cicatrização de ferimentos. Por outro lado, o excesso de zinco pode causar anemia e problemas renais. O zinco está presente nos ovos, fígado e mariscos, numa concentração em torno de 4 mg por 100 g. quantos átomos de zinco estão presentes em 1,7 kg de fígado?

(Zn = 65,4)

- a) $5 \cdot 10^{20}$
b) $5 \cdot 10^{21}$
c) $6 \cdot 10^{18}$
d) $6 \cdot 10^{19}$
e) $6 \cdot 10^{20}$
44. (UNIAMAZONAS) Um gás perfeito mantido em um recipiente de volume V sob pressão P e possuindo temperatura T , teve sua pressão aumentada, à temperatura constante, até que esta se tornou o dobro da pressão inicial. Ao final do processo o gás estava:
- a) Com volume final igual a $2V$
b) Com o volume final igual à metade de V
c) Com o mesmo volume inicial
d) Com a metade da temperatura T e do volume V
e) Com volume final igual a $\frac{1}{4}V$

45. (UNIFOR) A proporção, em mols de átomos, de neônio no ar atmosférico seco e não poluído é cerca de 12 ppm. Sendo assim, em 25 litros desse ar, nas condições ambiente de pressão e temperatura, quantos existem de neônio?

Dados:

ppm = parte por milhão

Constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ Volume molar de gás, nas condições ambiente de p e T = 25 l/mol

- a) $3,6 \cdot 10^{-20}$
b) $5,0 \cdot 10^{-18}$
c) $5,0 \cdot 10^{18}$
d) $7,2 \cdot 10^{18}$
e) $7,2 \cdot 10^{20}$