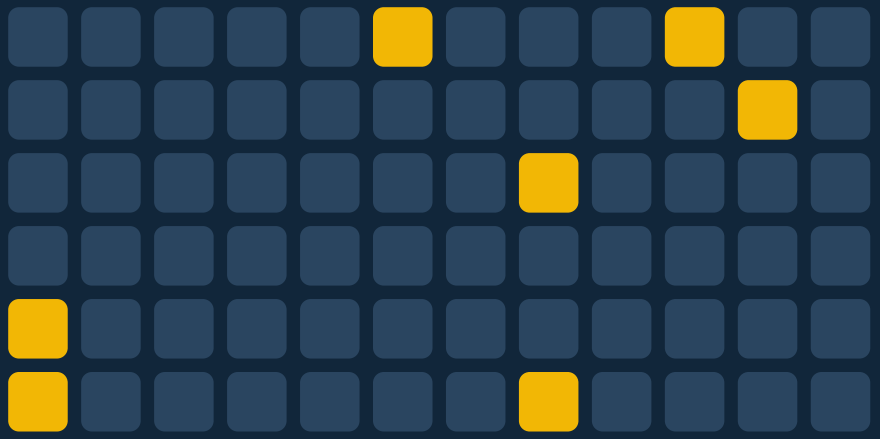
VESTIBULAR UNICAMP 2027 · QUÍMICA

Química na Unicamp

Perfil da prova, notas de corte e questões no estilo da Comvest



72 questões na 1ª fase · 7 de Química

74 questões analisadas (2021–2026) · 67 cursos · 20 questões de treino

aquitemquimica.com.br/unicamp

ROTEIRO

O que vamos ver

1

Como é a prova

Fases, datas, número de questões e cálculo da nota

2

O que cai em Química

Conteúdos e contextos de 74 questões de 2021 a 2026

3

Notas de corte e cursos

Acertos que levaram à 2ª fase e concorrência em 2027

4

Questões no estilo Unicamp

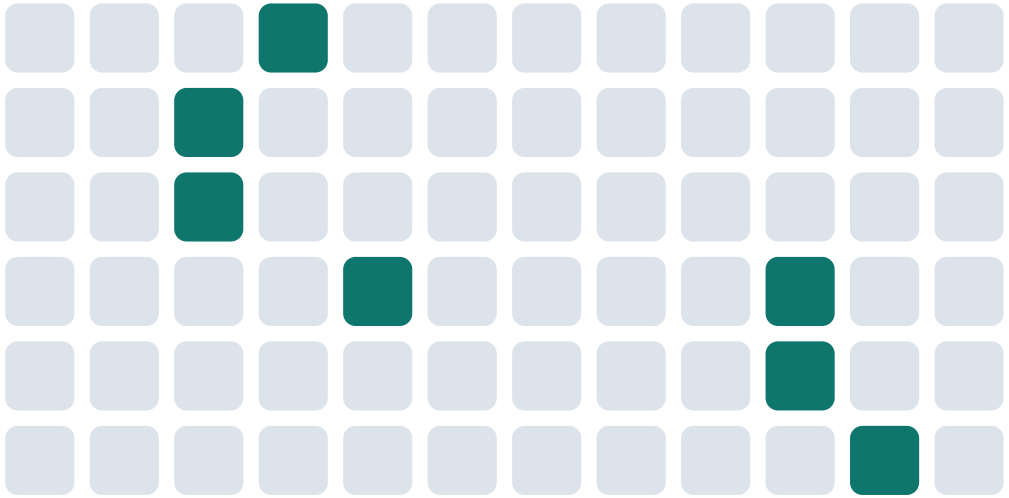
Sete objetivas e três discursivas resolvidas passo a passo

PARTE 1 · A PROVA

Calendário do Vestibular 2027

05/10/2026	Locais de prova da 1ª fase
18/10/2026 · 9h	**1ª fase — chegada às 8h; até 5 horas de prova**
23/11/2026	Lista dos convocados para a 2ª fase
29 e 30/11/2026	**2ª fase — provas discursivas, das 9h**
02 a 04/12/2026	Habilidades Específicas (Artes Cênicas, Visuais e Dança)
25/01/2027	1ª chamada para matrícula

1ª fase: 72 questões, 7 de Química



Cada quadrado é uma questão; em destaque, as 7 de Química (≈ 10% da prova).

1. 72 questões objetivas, 4 alternativas, 1 ponto cada
2. 12 de Matemática e 12 de Português e Literatura
3. 7 de Inglês, Biologia, Química, Física, História e Geografia
4. 3 de Filosofia e 3 de Sociologia
5. 2 a 5 horas de prova: cerca de 4 minutos por questão

PARTE 1 · A PROVA

2ª fase: dois dias de discursivas

Dia 1 · todos os candidatos

- Redação (escolher 1 de 2 propostas)
- 6 de Português e Literatura
- 2 interdisciplinares com Inglês
- 2 de Ciências da Natureza

Dia 2 · conforme a área do curso

- Matemática (6 em Exatas, 4 nas demais)
- 2 interdisciplinares de Humanas
- Exatas: 5 de Física e 5 de Química
- Biológicas: 7 de Biologia e 5 de Química

! Cada questão vale 4 pontos: item a e item b, de 2 pontos cada. Humanas faz Geografia, História, Filosofia e Sociologia — sem Química.

A nota é padronizada

Dados N = 50 acertos · média M = 40,4 → 40,5 · desvio padrão DP = 10,4 → 10,5 (2023)

$$\mathbf{NPF1 = 500 + (N - M) \times 100 \div DP}$$

$$NPF1 = 500 + (50 - 40{,}5) \times 100 \div 10{,}5$$

$$NPF1 = 500 + 90{,}5$$

→ NPF1 = 590,5 pontos

! Média vira 500 e cada desvio padrão vale 100: o mesmo acerto vale mais numa prova difícil.

Como as duas fases se juntam

$$NPO = 0{,}15 \cdot NF1 + 0{,}20 \cdot NR + 0{,}65 \cdot NF2$$



1ª fase · 15% **Redação · 20%** **Discursivas da 2ª fase · 65%**

NF1 = nota da 1ª fase · NR = Redação · NF2 = média ponderada das discursivas, com os pesos de cada curso

! Para ir à 2ª fase é preciso NF1 ≥ 550 e escolher o curso em 1ª opção. A 1ª fase é o filtro; a vaga se decide na 2ª, que pesa 85%.

Quanto a Química pesa no seu curso

Peso 3

Química, Química Tecnológica, Farmácia, Geologia, Eng. Ambiental, Eng. de Manufatura e Eng. de Produção

Peso 2

Medicina, Odontologia, Enfermagem, Nutrição, Ciências Biológicas, Eng. Química, Mecânica, Civil, de Alimentos e mais 8 cursos

Peso 1

Ciência da Computação, Eng. Elétrica, Eng. de Computação, IA e Ciência de Dados, Estatística, Educação Física e mais 4 cursos

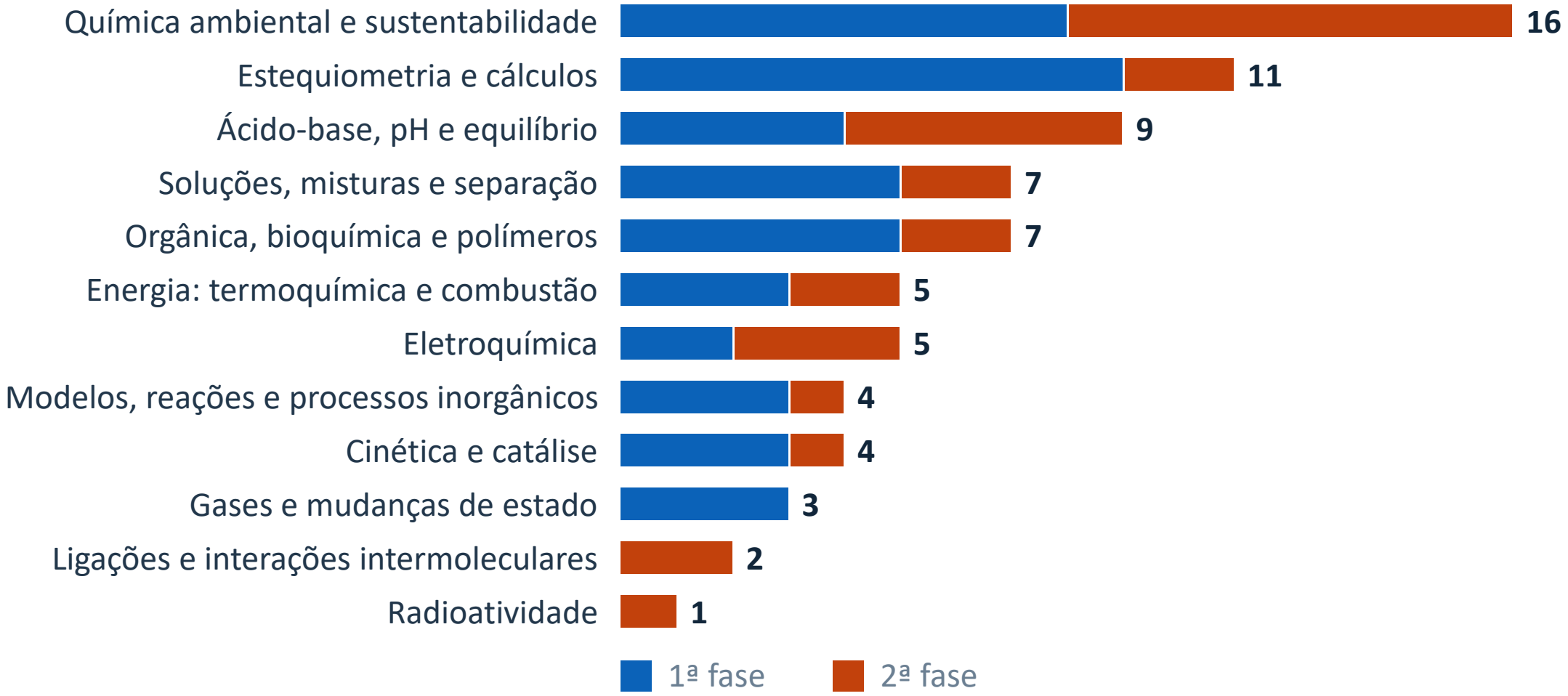
! Química é prova prioritária (exige nota mínima) em Química, Química Tecnológica, Farmácia, Ciências Biológicas, Odontologia e Geologia.

PARTE 2

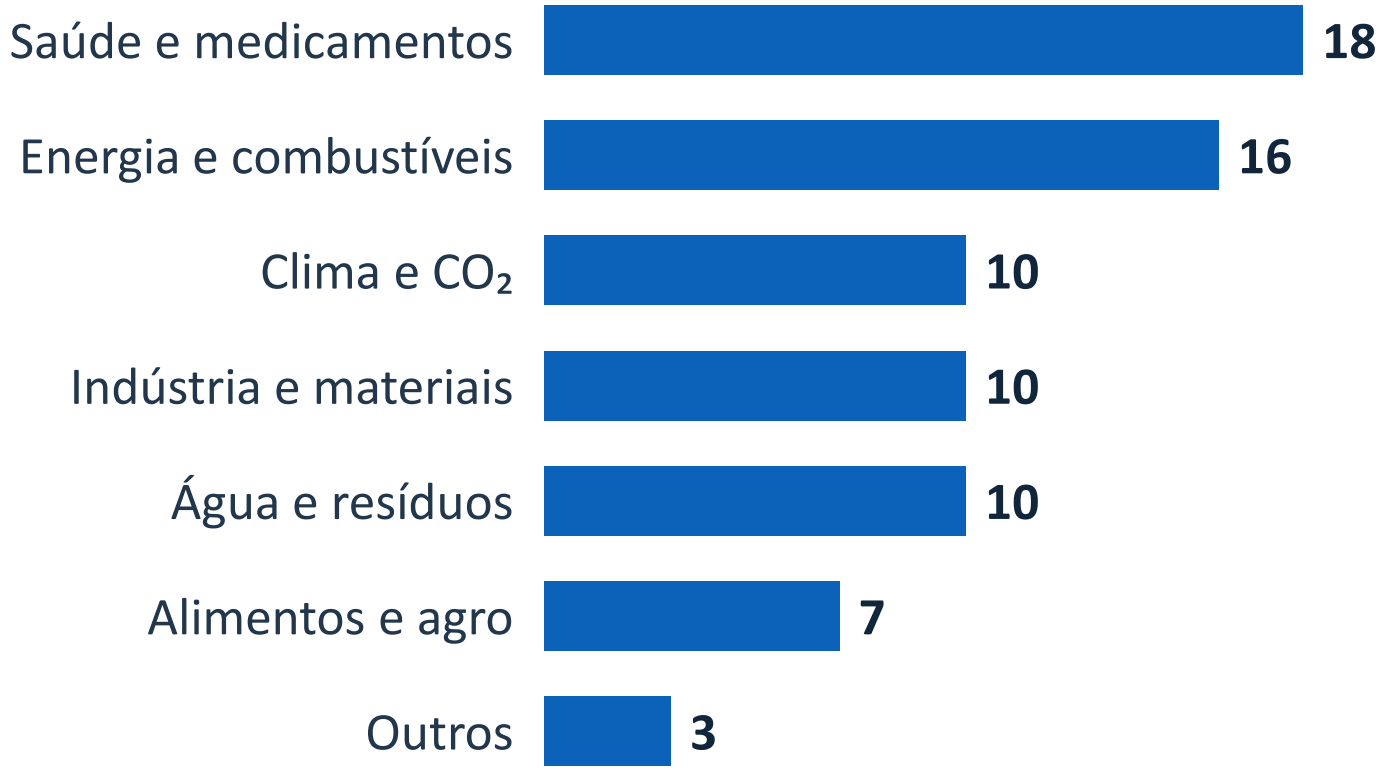
O que cai em Química

45 questões da 1ª fase (2021–2026) e 29 discursivas da 2ª fase (2022–2026)

Conteúdos mais cobrados



Em que contexto a Química aparece



Leitura

Saúde e energia somam 34 das 74 questões. Fármacos, combustíveis, CO_2 e água se repetem todos os anos.

PARTE 2 · O QUE CAI

Pouca conta, mas conta que derruba

1 em 3

questões exige cálculo (25 de 74)

39%

de acerto médio nas questões com conta (2021–2023)

54%

de acerto médio nas questões sem conta

4,4 de 8

nota média em Química na 1ª fase de 2023

Cinco marcas da prova de Química

1. Todo enunciado parte de um texto real: artigo, notícia, bula, resolução da ANP.
2. Gráfico, tabela ou esquema em quase toda questão; leia eixos e unidades.
3. Ambiente e sustentabilidade lideram: CO_2, combustíveis, plásticos, água.
4. Só um terço tem conta — e são as questões com menor acerto.
5. Na 2ª fase: equação balanceada e justificativa ligada aos dados.

Vestibular 2026 · Química na 1ª fase

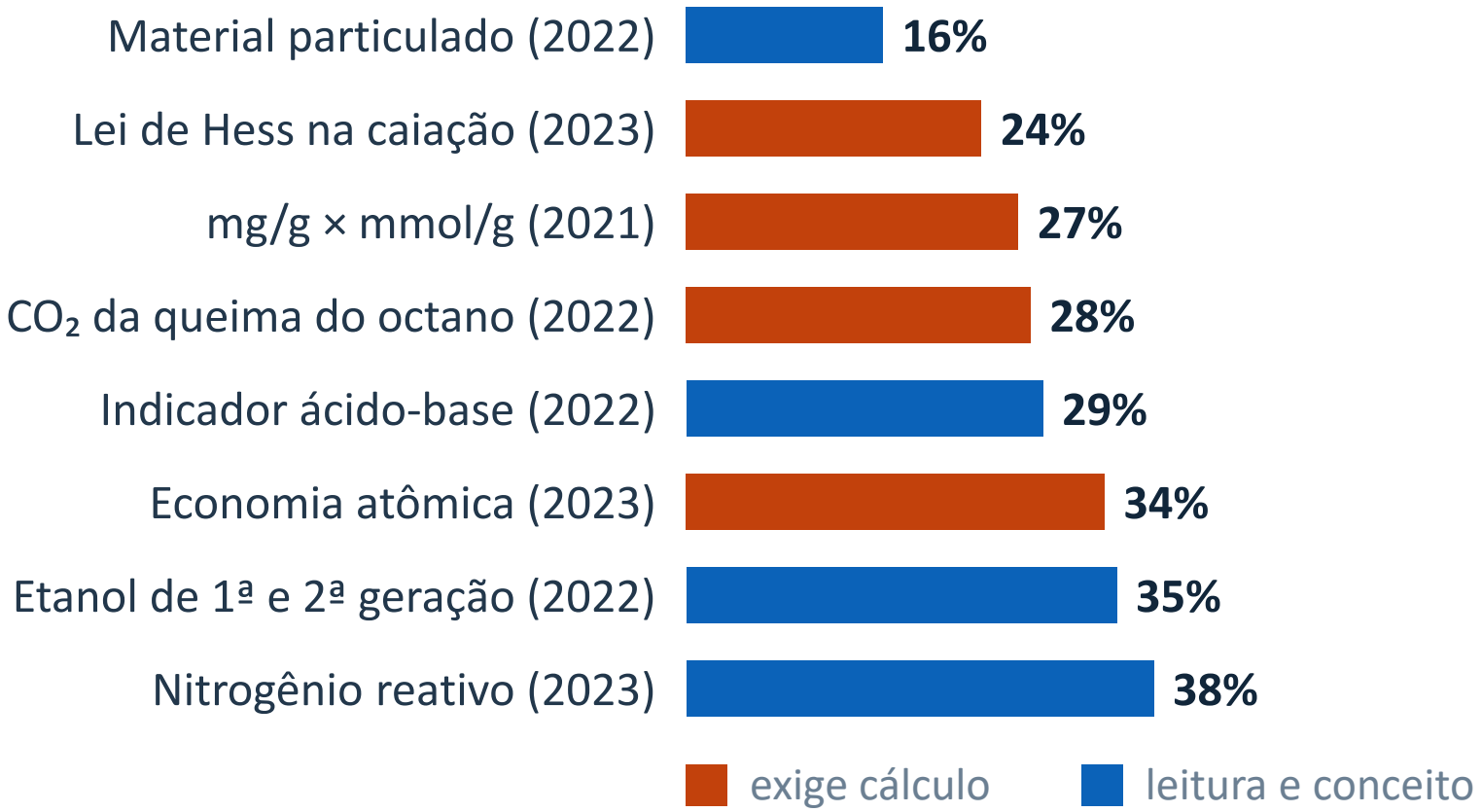
Questão	Assunto	Conteúdo
Q66	Triângulo de Johnstone: níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico	Modelos, reações e processos inorgânicos
Q67	Acidificação dos oceanos e corais: equilíbrio CO_2/carbonato e pH	Ácido-base, pH e equilíbrio
Q68	Querosene × hidrogênio líquido: energia por massa e por volume	Energia: termoquímica e combustão
Q69	Captura de CO_2 por um sólido: razão em mol e ganho de massa (gráfico)	Estequiometria e cálculos
Q70	Processo Solvay: o que precisa ser reposto no ciclo	Modelos, reações e processos inorgânicos
Q71	Etanol anidro × hidratado (ANP): densidade e teor alcoólico	Soluções, misturas e separação
Q72	Pedido de patente: rota nova para extrair lítio do espodumênio	Modelos, reações e processos inorgânicos

PARTE 2 · RAIO-X

Vestibular 2026 · Química na 2ª fase

Questão	Assunto	Conteúdo
Q14	Explosivo RDX: volume de gases e consequências de uma guerra nuclear	Estequiometria e cálculos
Q15	Odores corporais: nonanal → ácido nonanoico; atração de mosquitos	Orgânica, bioquímica e polímeros
Q16	Carro flex: razão ar/combustível e teor de etanol na gasolina	Estequiometria e cálculos
Q17	PFAS (o “C8” do filme O Preço da Verdade) e carvão ativado	Química ambiental e sustentabilidade
Q18	Cálcio no sangue: frações em equilíbrio	Ácido-base, pH e equilíbrio

As oito questões com menos acertos



Índice de acerto: porcentagem de candidatos que acertou a questão (relatórios da 1ª fase, Comvest).

PARTE 3

Notas de corte e cursos

Acertos do último convocado para a 2ª fase, 2023 a 2026, e concorrência em 2027

Biológicas e Saúde · acertos para a 2ª fase

Curso	2023	2024	2025	2026	Cotas 2026	Vagas	Cand./vaga	Peso Q
Medicina	64	63	62	60	55	86	204,5	2
Farmácia	48	48	47	45	42	32	41,2	3
Ciências Biológicas (I)	49	50	47	46	43	33	39,8	2
Odontologia	44	45	42	40	33	60	20,3	2
Enfermagem	44	43	41	39	37	29	18,5	2
Nutrição	43	44	41	40	32	44	15,0	2
Fonoaudiologia	40	41	41	41	36	22	31,1	2

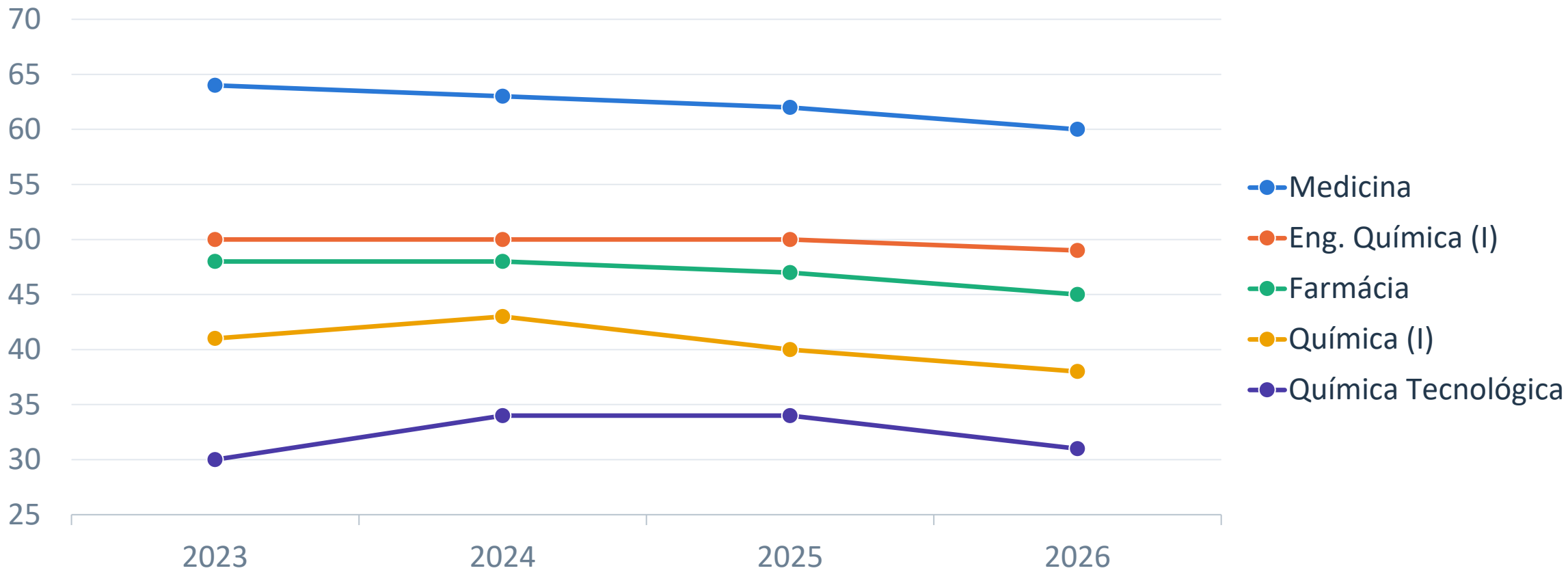
Acertos de 72, sem PAAIS. Cotas: autodeclarados pretos e pardos. Peso Q: peso da Química na 2ª fase.

Exatas · acertos para a 2ª fase

Curso	2023	2024	2025	2026	Cotas 2026	Vagas	Cand./vaga	Peso Q
Eng. de Computação	58	57	57	55	43	63	33,2	1
Ciência da Computação	57	57	56	53	48	40	57,4	1
Eng. Química (integral)	50	50	50	49	37	47	24,0	2
Eng. Química (noturno)	41	45	43	42	36	31	14,4	2
Química (integral)	41	43	40	38	20	49	7,7	3
Química Tecnológica	30	34	34	31	22	36	4,5	3
Eng. de Alimentos (I)	17	35	24	30	17	60	4,3	2

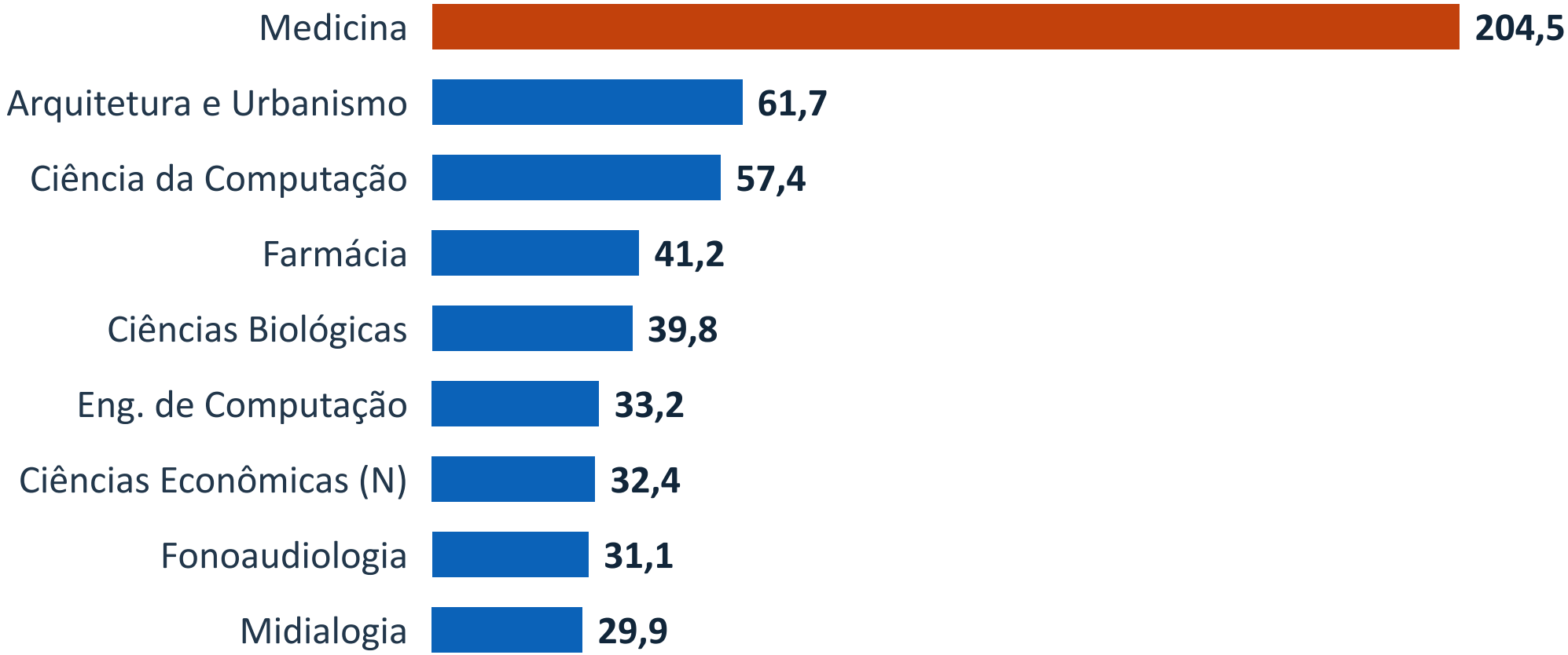
Grupos pequenos oscilam muito: Eng. de Alimentos (I) foi de 17 para 30 acertos entre 2023 e 2026.

Evolução do corte · ampla concorrência



Acertos (de 72) do último convocado para a 2ª fase, sem PAAIS. Fonte: Comvest.

Os cursos mais disputados em 2027



Ampla concorrência, inscritos em 2027 (58,4 mil no total, 2 523 vagas). Fonte: Comvest.

PARTE 4

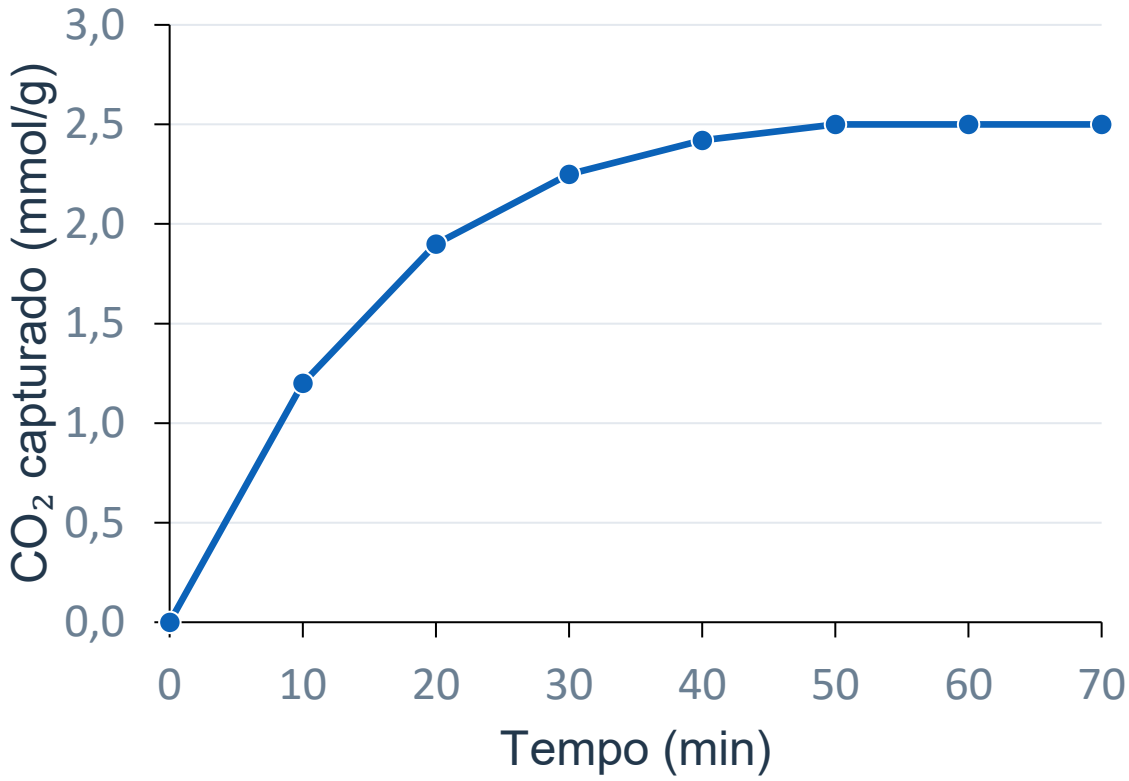
Questões no estilo Unicamp · 1ª fase

Sete questões inéditas, cada uma construída a partir de uma questão real da Comvest

Estequiometria e cálculos

Materiais que capturam CO_2 diretamente do ar são uma das apostas para conter o aquecimento global. Em um teste, uma amostra de um sólido adsorvente (massa molar 200 $g \cdot mol^{-1}$) foi exposta a um fluxo de ar enriquecido em CO_2, e a quantidade de gás retida por grama de sólido foi acompanhada ao longo do tempo.

Dado: massa molar do CO_2 = 44 $g \cdot mol^{-1}$.



Estequiometria e cálculos

Considerando que a captura se estabiliza e que o sólido não se decompõe, ao final do experimento (i) a razão entre a quantidade de CO_2 retida e a de sólido, em mol/mol, e (ii) o aumento percentual da massa do sólido são, aproximadamente,

a) (i) 2 e (ii) 22%.

b) (i) 0,5 e (ii) 11%.

c) (i) 2 e (ii) 11%.

d) (i) 0,5 e (ii) 2,5%.

Resposta: alternativa b

Dados Platô do gráfico: 2,5 mmol de CO_2 por grama de sólido · M(sólido) = 200 g/mol · M(CO_2) = 44 g/mol

razão = n(CO_2) ÷ n(sólido) · n = m ÷ M

n(sólido) em 1 g = 1 ÷ 200 = 5,0 mmol → razão = 2,5 ÷ 5,0

massa de CO_2 em 1 g de sólido = $2{,}5 \times 10^{-3}$ mol × 44 g/mol = 0,11 g

→ (i) 0,5 mol de CO_2 por mol de sólido · (ii) a massa cresce 11%

! Armadilhas: inverter a razão (2) e ler 2,5 mmol como 2,5% de massa.

Ácido-base, pH e equilíbrio

Os oceanos absorvem cerca de um quarto do CO_2 emitido pelas atividades humanas. Parte desse gás participa dos equilíbrios abaixo, que afetam organismos com esqueleto ou concha de carbonato de cálcio, como corais e ostras.

(1) $CO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(aq)$
(2) $CO_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$
(3) $H^+(aq) + CO_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq)$
(4) $Ca^{2+}(aq) + CO_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons CaCO_3(s)$

Ácido-base, pH e equilíbrio

Com o aumento contínuo da concentração de CO_2 na atmosfera, espera-se que, na água do mar,

a) o pH aumente e a concentração de CO_3^{2-} diminua, favorecendo a formação de $CaCO_3$.

b) o pH diminua e a concentração de CO_3^{2-} aumente, favorecendo a formação de $CaCO_3$.

c) o pH diminua e a concentração de CO_3^{2-} diminua, desfavorecendo a formação de $CaCO_3$.

d) o pH aumente e a concentração de CO_3^{2-} aumente, desfavorecendo a formação de $CaCO_3$.

Resposta: alternativa c

1. Siga o CO_2 pela cadeia de equilíbrios (princípio de Le Chatelier):

2. Mais $CO_2(g)$ desloca (1) e (2) para a direita → mais H^+ → o pH cai.

3. O H^+ extra consome CO_3^{2-} em (3) → $[CO_3^{2-}]$ diminui → (4) se desloca para a esquerda: o $CaCO_3$ tende a se dissolver.

→ pH menor, menos carbonato e esqueletos de $CaCO_3$ mais frágeis.

Energia: termoquímica e combustão

Na escolha de um combustível para veículos, importam tanto a energia por massa (o peso que o veículo carrega) quanto a energia por volume (o tamanho do tanque). A tabela traz dados aproximados de dois combustíveis líquidos.

Combustível	Massa molar ($g \cdot mol^{-1}$)	Energia de combustão ($kJ \cdot mol^{-1}$)	Densidade ($g \cdot cm^{-3}$)
Octano (gasolina)	114	5 470	0,70
Etanol	46	1 370	0,79

Energia: termoquímica e combustão

Para que um carro tenha a mesma autonomia usando etanol em vez de octano (mesma energia liberada e mesmo rendimento do motor), o tanque deve conter um volume de etanol

a) cerca de 60% maior, porque o etanol libera menos energia por volume e é mais denso.

b) igual ao de octano, porque a maior densidade do etanol compensa sua menor energia por massa.

c) cerca de 40% maior, porque o etanol libera menos energia por volume, embora libere mais energia por massa.

d) cerca de 40% maior, porque o etanol libera menos energia tanto por massa quanto por volume.

Resposta: alternativa d

Dados Octano: 5 470 kJ/mol · 114 g/mol · 0,70 g/cm³ · Etanol: 1 370 kJ/mol · 46 g/mol · 0,79 g/cm³

energia por volume = (energia por mol ÷ M) × densidade

octano: $(5\,470 \div 114) \times 0{,}70 = 48{,}0\ \text{kJ/g} \times 0{,}70 = 33{,}6\ \text{kJ/cm}^3$

etanol: $(1\,370 \div 46) \times 0{,}79 = 29{,}8\ \text{kJ/g} \times 0{,}79 = 23{,}5\ \text{kJ/cm}^3$

Resposta: alternativa d (cont.)

volume de etanol ÷ volume de octano = 33,6 ÷ 23,5 = 1,43

→ cerca de 40% a mais de volume (o etanol perde por massa e por volume)

! Os “60% maior” saem da razão por massa (48,0 ÷ 29,8 = 1,6): grandeza errada para o tamanho do tanque.

Ácido-base, pH e equilíbrio

Bebidas industrializadas recebem acidulantes para realçar o sabor e ajudar na conservação. Um fabricante quer levar o pH de uma bebida a cerca de 3,0 usando a menor massa possível de acidulante. A tabela traz quatro opções (para ácidos com mais de um hidrogênio ionizável, vale o pKa da primeira ionização).

Acidulante	Massa molar ($g \cdot mol^{-1}$)	pKa
Ácido acético	60	4,8
Ácido cítrico	192	3,1
Ácido fosfórico	98	2,1
Ácido tartárico	150	3,0

Ácido-base, pH e equilíbrio

A escolha mais adequada é o ácido

a) fosfórico, pois combina massa molar pequena com pKa abaixo do pH desejado, ficando mais ionizado nessa faixa.

b) tartárico, pois seu pKa é igual ao pH desejado, o que garante a ionização completa.

c) acético, pois tem a menor massa molar, e o pKa não interfere na quantidade necessária.

d) cítrico, pois seu pKa é próximo do pH desejado e ele tem a maior massa molar.

Resposta: alternativa a

1. Quanto menor o pKa em relação ao pH, maior a fração do ácido que está ionizada — e só o ácido ionizado libera H^+.

2. Quando pH = pKa, apenas metade está ionizada — não há “ionização completa”. Em pH 3, o acético (pKa 4,8) fica menos de 2% ionizado: seria preciso muito ácido, apesar da massa molar pequena.

3. O fosfórico (pKa 2,1) fica cerca de 90% ionizado em pH 3 e tem massa molar menor que a do cítrico e a do tartárico.

→ Ácido fosfórico: pKa abaixo do pH desejado e massa molar pequena.

Eletroquímica

Telhas e calhas de aço costumam ser galvanizadas, isto é, revestidas por uma fina camada de zinco. Já as latas de alimentos antigas eram feitas de folha de flandres: aço revestido de estanho. Nos dois casos, o revestimento pode ser riscado, expondo o ferro ao ar úmido.

Semirreação de redução	E° (V)
$Zn^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Zn$	−0,76
$Fe^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Fe$	−0,44
$Sn^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Sn$	−0,14
$O_2 + 2\ H_2O + 4\ e^- \rightarrow 4\ OH^-$	+0,40

Eletroquímica

Depois do risco, espera-se que

a) no aço galvanizado o ferro se oxide no lugar do zinco, pois o ferro tem potencial de redução maior.

b) na folha de flandres o estanho funcione como ânodo de sacrifício, pois tem o maior potencial de redução.

c) no aço galvanizado o zinco se oxide no lugar do ferro, enquanto, na folha de flandres, o ferro exposto se oxide mais rápido do que se não houvesse estanho.

d) nos dois casos o revestimento continue protegendo o ferro, pois os dois metais se oxidam mais facilmente que o ferro.

Resposta: alternativa c

1. Quem tem o menor potencial de redução se oxida (é o ânodo).

2. Zn (−0,76 V) < Fe (−0,44 V): no risco, o zinco se oxida e protege o ferro — é o ânodo de sacrifício.

3. Sn (−0,14 V) > Fe: no risco, o ferro vira o ânodo da pilha Fe/Sn e enferruja mais depressa. O estanho só protege enquanto a camada estiver inteira.

→ Galvanizado: o zinco se sacrifica. Folha de flandres riscada: o ferro corrói mais rápido.

Cinética e catálise

Após uma dose intravenosa, a concentração de certo antibiótico no sangue cai pela metade a cada 3 horas (cinética de primeira ordem). Logo após a aplicação, a concentração é 64 mg/L, e o fármaco só é eficaz acima de 8 mg/L.

Com base nessas informações, é correto afirmar que o fármaco permanece eficaz por cerca de

a) 12 horas, e a velocidade de eliminação aumenta à medida que o fármaco é consumido.

b) 9 horas, e a velocidade de eliminação (em mg/L por hora) é maior no início do que no fim desse período.

c) 9 horas, e a velocidade de eliminação é a mesma ao longo de todo o período.

d) 21 horas, pois a concentração cai 8 mg/L a cada 3 horas, com velocidade constante.

Resposta: alternativa b

Dados $C_0 = 64$ mg/L · C mínima eficaz = 8 mg/L · $t_{½} = 3$ h

$$\mathbf{C = C_0 \times (1/2)^n \quad \cdot \quad t = n \times t_{½}}$$

$8 = 64 \times (1/2)^n \rightarrow (1/2)^n = 1/8 \rightarrow n = 3$ meias-vidas

$t = 3 \times 3$ h

→ t = 9 h

! Em 1ª ordem a velocidade cai com a concentração: 32 mg/L nas 3 primeiras horas, só 8 mg/L nas 3 últimas. Decaimento linear daria 21 h.

Soluções, misturas e separação

Para desinfetar superfícies recomenda-se o álcool 70 INPM, isto é, com 70% de etanol em massa. Um laboratório dispõe de 700 g de álcool 96 INPM (96% de etanol em massa) e de água destilada. Densidades a 20 °C: etanol puro, 0,79 g/cm³; água, 1,00 g/cm³.

Para preparar álcool 70 INPM com todo o álcool disponível, deve-se adicionar uma massa de água de aproximadamente _____, e a densidade da mistura final será _____ que a do álcool 96 INPM. As lacunas são preenchidas por

a) 260 g; menor

b) 180 g; maior

c) 300 g; menor

d) 260 g; maior

Resposta: alternativa d

Dados 700 g de álcool com 96% de etanol (m/m) · meta: 70% (m/m)

m(etanol) = % × m(solução) · m(final) = m(etanol) ÷ 0,70

$$m(\text{etanol}) = 0{,}96 \times 700 = 672\ \text{g}$$

$$m(\text{final}) = 672 \div 0{,}70 = 960\ \text{g} \rightarrow \text{água a adicionar} = 960 - 700$$

→ 260 g de água; com mais água (mais densa), a densidade da mistura aumenta

! A resposta de 300 g ignora que o álcool de partida já tinha 4% de água.

PARTE 5

Questões no estilo Unicamp · 2ª fase

Discursivas com itens a e b, 2 pontos cada, e a resposta esperada

DISCURSIVA 1 · ANÁLOGA A 2ª FASE 2026 · Q14

Airbag: gás em 30 milissegundos

Os airbags inflam em cerca de 30 milissegundos graças à decomposição da azida de sódio, disparada por um sinal elétrico do sensor de colisão:

$$2\ NaN_3(s) \rightarrow 2\ Na(s) + 3\ N_2(g)$$
$$10\ Na(s) + 2\ KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + 5\ Na_2O(s) + N_2(g)$$

Junto da azida há nitrato de potássio, que reage com o sódio metálico formado (segunda equação).

a) Calcule a massa de azida de sódio necessária para encher um airbag de 60 L com N_2 a 100 kPa e 27 °C, considerando apenas a primeira reação. Dados: R = 8,3 Pa·m³·K⁻¹·mol⁻¹; massa molar do NaN_3 = 65 g/mol.

b) O sódio metálico não pode permanecer no airbag depois do acidente. Explique por que, com base em uma reação química, e indique a função do KNO_3.

Resolução do item a

Dados V = 60 L = 0,060 m³ · P = 1,0 × 10⁵ Pa · T = 27 + 273 = 300 K

$n = PV \div RT$ · $2\ NaN_3 : 3\ N_2$ · $m = n \times M$

$$n(N_2) = (1{,}0 \times 10^5 \times 0{,}060) \div (8{,}3 \times 300) = 6\,000 \div 2\,490 = 2{,}41\ \text{mol}$$

$$n(NaN_3) = 2{,}41 \times 2/3 = 1{,}61\ \text{mol} \rightarrow m = 1{,}61 \times 65$$

→ m ≈ 1,0 × 10² g de azida de sódio (cerca de 104 g)

! Critérios: Converteu as unidades (m³ e K) e chegou a n(N_2) ≈ 2,4 mol · Usou a proporção 2 : 3 e chegou a cerca de 100 g de NaN_3

Resolução do item b

1. O sódio reage violentamente com a umidade do ar e da pele: $2\ Na + 2\ H_2O \rightarrow 2\ NaOH + H_2$. Forma hidróxido de sódio, corrosivo, e hidrogênio, inflamável, numa reação muito exotérmica.

2. O KNO_3 é um oxidante: converte o sódio em óxidos (Na_2O e K_2O), bem menos perigosos — que, com sílica, formam um vidro inerte — e ainda produz mais N_2.

! Critérios: Escreveu a reação do Na com a água e apontou o risco (NaOH corrosivo, H_2 inflamável) · Identificou o KNO_3 como oxidante que consome o Na formando óxidos

DISCURSIVA 2 · ANÁLOGA A 2ª FASE 2024 · Q19

Cárie, pH e flúor

O esmalte dos dentes é formado principalmente por hidroxiapatita, em equilíbrio com a saliva:

$$Ca_5(PO_4)_3OH(s) \rightleftharpoons 5\ Ca^{2+}(aq) + 3\ PO_4^{3-}(aq) + OH^-(aq)$$

Depois de uma refeição rica em açúcar, bactérias da placa produzem ácidos orgânicos, e o pH na superfície do dente pode cair de 7 para cerca de 5.

a) Escreva a expressão da constante do produto de solubilidade (Kps) da hidroxiapatita e explique, pelo princípio de Le Chatelier, por que a queda do pH favorece a cárie (desmineralização).

b) Cremes dentais com flúor favorecem a troca de OH^- por F^-, formando fluorapatita, $Ca_5(PO_4)_3F$. A 25 °C, o Kps da fluorapatita é cerca de 100 vezes menor que o da hidroxiapatita, e o HF é um ácido fraco (pKa ≈ 3,2). Explique por que o flúor protege o esmalte.

Resolução do item a

$$\mathbf{Kps = [Ca^{2+}]^5 \cdot [PO_4^{3-}]^3 \cdot [OH^-]}$$ **(o sólido não entra na expressão)**

Os ácidos liberam H^+, que consome OH^- ($H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$) e também PO_4^{3-} (formando HPO_4^{2-}). Com menos OH^- e PO_4^{3-}, o produto das concentrações fica abaixo do Kps e o equilíbrio se desloca para a direita: a hidroxiapatita se dissolve.

! Critérios: Expressão do Kps correta, com expoentes 5, 3 e 1 e sem o sólido · Explicou que o H^+ consome OH^-/PO_4^{3-} e desloca o equilíbrio para a dissolução

Resolução do item b

1. Com Kps cerca de 100 vezes menor, a fluorapatita é menos solúvel: dissolve-se menos para o mesmo ambiente.

2. Além disso, o F^- é uma base muito mais fraca que o OH^-. Em pH 5 (acima do pKa 3,2 do HF), quase todo o F^- continua livre: o ácido da placa consome pouco F^- e desloca muito menos o equilíbrio da fluorapatita.

! Critérios: Relacionou o Kps menor à menor solubilidade · Explicou que o F^- (base fraca) é pouco consumido pelo ácido em pH 5

DISCURSIVA 3 · ANÁLOGA A 2ª FASE 2025 · Q17 E 2022 · Q22

Célula a combustível de metanol

Células a combustível de metanol direto podem alimentar aparelhos portáteis. O metanol é oxidado no ânodo e o oxigênio do ar é reduzido no cátodo, com transporte de H^+ por uma membrana. Reação global:

$$2\ CH_3OH(l) + 3\ O_2(g) \rightarrow 2\ CO_2(g) + 4\ H_2O(l)$$

a) Escreva as semirreações do ânodo e do cátodo (meio ácido) e indique quantos mols de elétrons circulam por mol de metanol consumido.

b) Um aparelho consome corrente constante de 0,50 A. Por quanto tempo 3,2 g de metanol o mantêm funcionando, com aproveitamento total? Dados: CH_3OH = 32 g/mol; constante de Faraday = 96 500 C/mol.

Resolução do item a

1. Ânodo (oxidação): $CH_3OH + H_2O \rightarrow CO_2 + 6\ H^+ + 6\ e^-$

2. Cátodo (redução): $3/2\ O_2 + 6\ H^+ + 6\ e^- \rightarrow 3\ H_2O$ (ou $O_2 + 4\ H^+ + 4\ e^- \rightarrow 2\ H_2O$)

→ 6 mol de elétrons por mol de metanol (o carbono passa de −2 para +4)

! Critérios: Semirreações balanceadas em massa e carga, no eletrodo certo · Concluiu 6 mol de e^- por mol de CH_3OH

Resolução do item b

Dados m = 3,2 g · M = 32 g/mol · 6 e^- por CH_3OH · i = 0,50 A · F = 96 500 C/mol

$$\mathbf{Q = n(e^-) \times F \quad \cdot \quad t = Q \div i}$$

$$n(CH_3OH) = 3{,}2 \div 32 = 0{,}10 \text{ mol} \rightarrow n(e^-) = 0{,}60 \text{ mol}$$

$$Q = 0{,}60 \times 96\,500 = 57\,900 \text{ C} \rightarrow t = 57\,900 \div 0{,}50$$

→ $t \approx 1{,}2 \times 10^5$ s ≈ 32 horas

! Critérios: Calculou a carga $Q \approx 5{,}8 \times 10^4$ C · Chegou a $t \approx 1{,}2 \times 10^5$ s (cerca de 32 h)

FECHAMENTO

Leve isto para a prova

- ✓ Leia o texto-base inteiro antes das alternativas: a resposta costuma estar nos dados.
- ✓ Confira eixos, unidades e escalas; porcentagem não é quantidade.
- ✓ Proporção em mol: escreva a relação antes de fazer a conta.
- ✓ Temperatura de gás sempre em kelvin; sinal de ΔH ao inverter equações.
- ✓ Na 2ª fase: equação balanceada, conceito citado pelo nome e ligação com os dados.
- ✓ Treine com as provas antigas e as respostas esperadas da própria Comvest.

PARA CONTINUAR

Treine na página interativa

aquitemquimica.com.br/unicamp

Simulador de notas de corte de 67 cursos · Simulado B · 6 discursivas com autocorreção

Cadernos oficiais de 2019 a 2026: comvest.unicamp.br/vestibulares-anteriores