



Uitgewerkte oplossingen chemie

Toelatingsexamen arts 2025

Arts

10 officiële chemievragen uit 2025. Alle vragen van Arts worden stap voor stap uitgewerkt met herkenningskader, vaste oplossingsmethode, duidelijke formules en berekeningen, controle, examentip en gerichte herhaalverwijzing naar de Studiebox-cursus Chemie 2026.

Waarom Studiebox deze uitwerkingen gratis deelt

Studiebox wil de voorbereiding op het toelatingsexamen zo toegankelijk mogelijk maken. Daarom stellen we deze uitgewerkte oplossingen gratis ter beschikking. Daarnaast bieden we betaalbare cursussen en begeleiding aan voor studenten die extra structuur, theorie, oefening of persoonlijke ondersteuning nodig hebben. Ons doel is eenvoudig: zoveel mogelijk studenten helpen om het vereiste niveau te bereiken en hun droomstudie waar te maken.

Zo is iedere oplossing opgebouwd

1. Begrijpen

Wat moet je herkennen in de vraag?

2. Oplossen

Een vast stappenplan en de chemische redenering stap voor stap.

3. Controleren

Waarom het antwoord klopt en wat je op examen moet onthouden.

Studiebox | voorbereiding toelatingsexamen geneeskunde, tandheelkunde en diergeneeskunde

Bronnen, rechten en hergebruik

Officiële examenvragen De examenvragen zijn eigendom van de Examencommissie voor de toelatingsexamens Arts, Tandarts en Dierenarts, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen, Vlaamse Overheid. Studiebox gebruikt de vragen uitsluitend voor pedagogische doeleinden in het kader van de voorbereiding op het toelatingsexamen.

Bronvermelding bij de vragen Bij ieder hergebruik in deze bundel wordt de voorgeschreven bron vermeld. Studiebox draagt zelf de verantwoordelijkheid voor het hergebruik en de eventuele gevolgen ervan.

Commercieel gebruik van de examenvragen Deze bundel verleent geen toestemming om de officiële examenvragen commercieel te hergebruiken, te verkopen of in betalend materiaal op te nemen. Voor de examenvragen blijven steeds de voorwaarden van de Examencommissie bepalend.

Rechten op de Studiebox-uitwerkingen De oplossingsmethodes, berekeningen, uitleg, stappenplannen, examengerichte tips en vormgeving zijn eigen Studiebox-materiaal. © Studiebox 2026. Derden mogen deze uitwerkingen delen en hergebruiken voor niet-commerciële doeleinden, op voorwaarde dat duidelijk wordt verwezen naar Studiebox. Vermeld daarbij: "Bron uitwerking: Studiebox". Commercieel hergebruik, verkoop of opname in betalend lesmateriaal is niet toegestaan.

Onafhankelijke oplossingen De uitwerkingen zijn door Studiebox opgesteld als pedagogisch hulpmiddel. Het zijn geen officiële modeloplossingen van de Examencommissie.

De vragen van het toelatingsexamen arts en tandarts zijn eigendom van de Examencommissie voor de toelatingsexamens Arts en Tandarts - Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen - Vlaamse Overheid.

De examencommissie laat hergebruik van de examenvragen door derden toe onder de volgende voorwaarden:

- De derde partij hergebruikt de examenvragen exclusief voor pedagogische doeleinden in het kader van de voorbereiding van deelnemers aan de toelatingsexamens voor de opleidingen geneeskunde en tandheelkunde.
- De derde partij vermeldt bij elk hergebruik expliciet het volgende: "Bron: Toelatingsexamen arts/tandarts/dierenarts *jaar*, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen" als eigenaar van de vragen.
- De derde partij vermeldt bij elk hergebruik expliciet dat de verantwoordelijkheid voor het hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij de derde partij zelf.

Aangeleverde hergebruikvoorwaarden van de Examencommissie.

Inhoud en werkwijze

Examen	Vragen	Aantal
Arts 2025	1 tot en met 10	10

Aanbevolen werkwijze

De paginanummers in de herhaalverwijzingen verwijzen naar “Toelatingsexamen Geneeskunde - Chemie, Studiebox, editie 2026”.

- Maak de vraag eerst zelfstandig en noteer je redenering, ook als je niet zeker bent.
- Vergelijk daarna je aanpak met “Wat moet je herkennen?” en het stappenplan.
- Lees de uitwerking stap voor stap. Controleer bij elke stap waarom die chemisch geldig is.
- Bekijk bij rekenvragen ook het formulekader: de algemene formule, de ingevulde waarden en de algebraïsche uitwerking staan bewust afzonderlijk.
- Lees de controle en examentip. Noteer je foutsoort wanneer je de vraag verkeerd had.
- Had je de vraag fout? Gebruik het blok “Herhalen bij fout antwoord”. Daar staat exact welke titel en pagina uit de Studiebox-cursus Chemie 2026 je opnieuw moet doornemen.
- De leerstofverwijzingen zijn afgestemd op de Studiebox-cursus Chemie 2026 en het actuele KIW-leerstofoverzicht. Bij elke fout krijg je een concreet onderdeel om doelgericht te herhalen.
- Maak dezelfde vraag enkele dagen later opnieuw zonder naar de oplossing te kijken.

Arts 2025

10 officiële chemievragen met volledig uitgewerkte Studiebox-oplossingen.

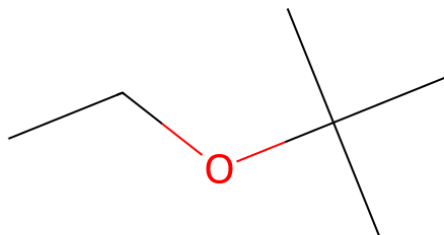
Arts 2025 | Vraag 1

Opgave

Arts 2025 | Chemie | vraag 01

Gegeven is de structuurformule van een ether:

Welke hoeveelheid zuurstofgas is er nodig om 1,0 mol van dat ether volledig te verbranden tot koolstofdioxide en water?



- ☐ A 9,5 mol
- ☐ B 9,0 mol
- ☐ C 8,5 mol
- ☐ D 8,0 mol

Bron: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

B

Wat moet je herkennen?

Je moet uit een skeletstructuur eerst de brutoformule afleiden en daarna een volledige verbrandingsreactie balanceren.

Kernidee: De afgebeelde ether bevat zes C-atomen, veertien H-atomen en één O-atoom: $C_6H_{14}O$. Balanceer eerst C en H, en pas als laatste O_2 .

Stappenplan

1. Lees het aantal C-, H- en O-atomen uit de structuur.
2. Schrijf de algemene verbranding naar CO_2 en H_2O .
3. Balanceer eerst C en H.

4. Bepaal daarna hoeveel O-atomen nog via O_2 moeten worden aangevoerd.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: De ether heeft brutoformule $C_6H_{14}O$.

Stap 2: Voor 6 C-atomen zijn 6 CO_2 nodig. Voor 14 H-atomen zijn 7 H_2O nodig.

Stap 3: Rechts staan dan $6 \cdot 2 + 7 = 19$ O-atomen. Eén O-atoom zit al in de ether.

Stap 4: Er ontbreken dus 18 O-atomen, overeenkomend met 9 O_2 -moleculen.

Formules en berekening

Reactievergelijking	$C_6H_{14}O + 9 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 7 H_2O$
Benodigde O_2	9,0 mol O_2 per 1,0 mol ether

Conclusie: Voor 1,0 mol van de ether is 9,0 mol O_2 nodig. Het juiste antwoord is B.

Controle en betekenis: Elementcontrole: links en rechts staan 6 C, 14 H en 19 O. De vergelijking is dus volledig gebalanceerd.

Examentip	Bij verbrandingsvragen met een zuurstofhoudende organische stof: tel het O-atoom dat al in de brandstof zit mee voordat je O_2 bepaalt.
Herhalen bij fout antwoord	Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026: • 1.4.5. Stoichiometrische berekeningen voor reacties - p. 55-56 • 1.9.0. Basisbegrippen en structuurweergaven - p. 97 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna opnieuw zonder naar de oplossing te kijken.

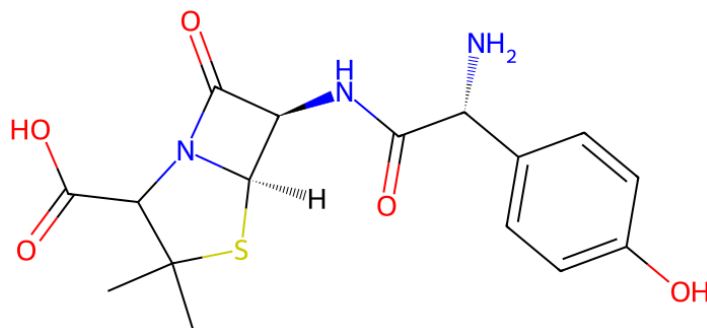
© Studiebox 2026. Deze uitwerking mag voor niet-commerciële doeleinden worden gedeeld en hergebruikt mits duidelijke bronvermelding: "Bron uitwerking: Studiebox". Commercieel hergebruik, verkoop of opname in betalend lesmateriaal is niet toegestaan.

Arts 2025 | Vraag 2

Opgave

Arts 2025 | Chemie | vraag 02

Hieronder staat een molecule amoxicilline, een penicillinederivaat, afgebeeld. Hierin bezitten alle atomen een edelgasconfiguratie. Hoeveel H-atomen en hoeveel π -elektronen komen voor in dit molecule?



- ☐ A 15 H-atomen en 10 π -elektronen
- ☐ B 19 H-atomen en 10 π -elektronen
- ☐ C 15 H-atomen en 12 π -elektronen
- ☐ D 19 H-atomen en 12 π -elektronen

Bron: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

D**Wat moet je herkennen?**

De vraag combineert impliciete H-atomen in een skeletstructuur met het tellen van π -elektronen in dubbele bindingen.

Kernidee: Vul de ontbrekende H-atomen aan volgens de normale valenties en tel daarna per dubbele binding twee π -elektronen.

Stappenplan

1. Bepaal voor elk C-, N-, O- en S-atoom hoeveel bindingen al zichtbaar zijn.
2. Vul impliciete H-atomen aan tot de normale valentie bereikt is.
3. Tel het totale aantal H-atomen.
4. Tel alle dubbele bindingen; elke dubbele binding bevat één π -binding met twee π -elektronen.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: De afgebeelde amoxicillinestructuur correspondeert met $C_{16}H_{19}N_3O_5S$ en bevat dus 19 H-atomen.

Stap 2: De benzeenring bevat drie π -bindingen: $3 \cdot 2 = 6$ π -elektronen.

Stap 3: Daarnaast zijn er drie C=O-bindingen: opnieuw $3 \cdot 2 = 6$ π -elektronen.

Stap 4: Totaal: $6 + 6 = 12$ π -elektronen.

Formules en berekening

Aantal H-atomen	19
Aantal π -elektronen	$6 \pi\text{-bindingen} \times 2 = 12$

Conclusie: Amoxicilline bevat 19 H-atomen en 12 π -elektronen. Het juiste antwoord is D.

Controle en betekenis: Een dubbele binding bestaat uit één σ - en één π -binding. Alleen de π -component telt mee wanneer naar π -elektronen wordt gevraagd.

Examentip	Werk complexe skeletstructuren systematisch af: eerst H aanvullen, daarna pas de meervoudige bindingen tellen.
Herhalen bij fout antwoord	Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026: • 1.3.1. Lewisformules van moleculen en polyatomische ionen - p. 43 • 1.9.0. Basisbegrippen en structuurweergaven - p. 97 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna opnieuw zonder naar de oplossing te kijken.

© Studiebox 2026. Deze uitwerking mag voor niet-commerciële doeleinden worden gedeeld en hergebruikt mits duidelijke bronvermelding: "Bron uitwerking: Studiebox". Commercieel hergebruik, verkoop of opname in betalend lesmateriaal is niet toegestaan.

Arts 2025 | Vraag 3

Opgave

Arts 2025 | Chemie | vraag 03

Een laborant mengt volgende drie oplossingen:

200 mL ammoniumsulfaatoplossing met $c = 0,100 \text{ mol L}^{-1}$;

200 mL ijzer(III)sulfaatoplossing met $c = 0,150 \text{ mol L}^{-1}$;

100 mL magnesiumsulfaatoplossing met $c = 0,200 \text{ mol L}^{-1}$.

Hoeveel bedraagt de concentratie van de sulfaationen in de bekomen oplossing?

- ☐ A $0,135 \text{ mol L}^{-1}$
☐ B $0,180 \text{ mol L}^{-1}$
☐ C $0,260 \text{ mol L}^{-1}$
☐ D $0,325 \text{ mol L}^{-1}$

Bron: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

C

Wat moet je herkennen?

Elke opgeloste ionverbinding levert een verschillend aantal sulfaationen per formule-eenheid. Je moet dus eerst de mol SO_4^{2-} uit elke oplossing bepalen.

Kernidee: Bereken voor elke oplossing $n(\text{zout}) = cV$, vermenigvuldig met het aantal sulfaatgroepen in de formule en deel de totale hoeveelheid sulfaat door het totale volume.

Stappenplan

1. Zet alle volumes om naar liter.
2. Bereken de molhoeveelheid van elk zout.
3. Zet die om naar mol SO_4^{2-} met de stoichiometrische index.
4. Sommeer en deel door 0,500 L.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: $0,100 \cdot 0,200 = 0,0200$ mol zout $\rightarrow 0,0200$ mol SO_4^{2-} .

Stap 2: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$: $0,150 \cdot 0,200 = 0,0300$ mol zout $\rightarrow 3 \cdot 0,0300 = 0,0900$ mol SO_4^{2-} .

Stap 3: MgSO_4 : $0,200 \cdot 0,100 = 0,0200$ mol zout $\rightarrow 0,0200$ mol SO_4^{2-} .

Stap 4: Totaal $n(\text{SO}_4^{2-}) = 0,130$ mol in 0,500 L, dus $c = 0,260$ mol L^{-1} .

Formules en berekening

Totale hoeveelheid sulfaat	$0,0200 + 0,0900 + 0,0200 = 0,130$ mol
Concentratie	$0,130 / 0,500 = 0,260$ mol L^{-1}

Conclusie: De sulfaatconcentratie bedraagt 0,260 mol L^{-1} . Het juiste antwoord is C.

Controle en betekenis: De grootste bijdrage komt van $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ omdat één mol zout drie mol sulfaationen levert.

Examentip	Vergeet bij ionconcentraties nooit de index in de formule: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ levert per mol zout drie mol SO_4^{2-} .
Herhalen bij fout antwoord	Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026: • 1.4.3. Concentratie van oplossingen en omzettingen tussen de verschillende concentratie-uitdrukkingen - p. 51-53 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna opnieuw zonder naar de oplossing te kijken.

© Studiebox 2026. Deze uitwerking mag voor niet-commerciële doeleinden worden gedeeld en hergebruikt mits duidelijke bronvermelding: "Bron uitwerking: Studiebox". Commercieel hergebruik, verkoop of opname in betalend lesmateriaal is niet toegestaan.

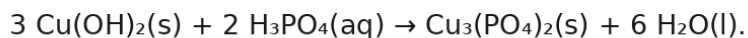
Arts 2025 | Vraag 4

Opgave

Arts 2025 | Chemie | vraag 04

In een bekglas wordt 100 mL $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$ met $c = 1,0 \text{ mol L}^{-1}$ toegevoegd aan 0,20 mol $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s})$.

Volgende aflopende reactie treedt op:



Welke hoeveelheid koper(II)fosfaat zal er neerslaan?

- ☐ A 0,050 mol
- ☐ B 0,075 mol
- ☐ C 0,10 mol
- ☐ D 0,15 mol

Bron: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

A

Wat moet je herkennen?

Dit is een limiterend-reagensvraag. De reactievergelijking geeft 3 mol $\text{Cu}(\text{OH})_2$ per 2 mol H_3PO_4 en vormt 1 mol $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$.

Kernidee: Vergelijk hoeveel product elk reagens maximaal kan vormen. Het reagens dat het kleinste productaantal oplevert is limiterend.

Stappenplan

1. Bereken $n(\text{H}_3\text{PO}_4)$.
2. Bereken hoeveel $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nodig is voor die hoeveelheid zuur.
3. Vergelijk met de aanwezige 0,20 mol $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
4. Bereken $n(\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2)$ uit het limiterende reagens.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: $n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 1,0 \cdot 0,100 = 0,100 \text{ mol}$.

Stap 2: Voor 0,100 mol H_3PO_4 is $(3/2) \cdot 0,100 = 0,150 \text{ mol}$ $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nodig. Er is 0,20 mol aanwezig, dus H_3PO_4 is limiterend.

Stap 3: Volgens $2 \text{ H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 1 \text{ Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ ontstaat $0,100/2 = 0,050 \text{ mol}$ neerslag.

Formules en berekening

Limiterend reagens	H_3PO_4
Neerslag	$n(\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2) = 0,050 \text{ mol}$

Conclusie: Er ontstaat 0,050 mol koper(II)fosfaat. Het juiste antwoord is A.

Controle en betekenis: De benodigde 0,150 mol $\text{Cu}(\text{OH})_2$ is kleiner dan de beschikbare 0,20 mol. Er blijft dus inderdaad base in overmaat over.

Examentip	Bereken bij limiterende reagentia niet enkel de beginmol. Vergelijk altijd via de coëfficiënten van de reactievergelijking.
Herhalen bij fout antwoord	Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026: • 1.4.5. Stoichiometrische berekeningen voor reacties - p. 55-56 • 1.1.6. Oplosbaarheid van ionverbindingen in water - p. 21-23 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna opnieuw zonder naar de oplossing te kijken.

© Studiebox 2026. Deze uitwerking mag voor niet-commerciële doeleinden worden gedeeld en hergebruikt mits duidelijke bronvermelding: "Bron uitwerking: Studiebox". Commercieel hergebruik, verkoop of opname in betalend lesmateriaal is niet toegestaan.

Arts 2025 | Vraag 5

Opgave

Arts 2025 | Chemie | vraag 05

De snelheidsvergelijking voor de reactie tussen stoffen X en Y is

$$v = k [\text{X}]^2 [\text{Y}].$$

Welke uitspraak is CORRECT voor deze reactie?

- ☐ **A Een correcte eenheid van k is $\text{mol}^{-3} \text{L}^3 \text{s}^{-1}$.**
- ☐ **B De reactiesnelheid wordt gehalveerd als [X] gehalveerd en [Y] verdubbeld wordt.**
- ☐ **C De reactiesnelheid neemt toe met factor 16 als [X] driemaal en [Y] tweemaal groter wordt.**
- ☐ **D De snelheidsconstante is onafhankelijk van de temperatuur.**

Bron: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	B
Wat moet je herkennen? De snelheidswet toont rechtstreeks hoe de snelheid reageert op concentratieveranderingen: tweede orde in X en eerste orde in Y.	

Kernidee: Voor een verandering in concentraties vermenigvuldig je de snelheid met de overeenkomstige factoren verheven tot hun reactieorde.

Stappenplan

1. Noteer $v = k[X]^2[Y]$.
2. Halveer $[X]$: factor $(1/2)^2 = 1/4$.
3. Verdubbel $[Y]$: factor 2.
4. Combineer beide factoren.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Nieuwe snelheidsfactor = $(1/2)^2 \cdot 2 = 1/4 \cdot 2 = 1/2$.

Stap 2: De reactiesnelheid wordt dus gehalveerd.

Stap 3: Ter controle: de totale orde is 3, zodat $[k] = \text{L}^2 \text{mol}^{-2} \text{s}^{-1}$; optie A heeft een verkeerde eenheid.

Stap 4: Bij $[X] \times 3$ en $[Y] \times 2$ zou de snelheid $3^2 \cdot 2 = 18$ maal groter worden, niet 16.

Formules en berekening

Snelheidsfactor	$(1/2)^2 \cdot 2 = 1/2$
Eenheid k	$\text{L}^2 \text{mol}^{-2} \text{s}^{-1}$

Conclusie: Alleen de uitspraak dat de reactiesnelheid wordt gehalveerd is correct. Het juiste antwoord is B.

Controle en betekenis: k is bij een gegeven reactie wel concentratie-onafhankelijk, maar niet temperatuuronafhankelijk. Temperatuur beïnvloedt de snelheidsconstante.

Examentip	Pas concentratiefactoren altijd afzonderlijk toe met hun exponent. Zo vermijd je fouten bij gecombineerde wijzigingen.
Herhalen bij fout antwoord	Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026: • 1.7.4. De snelheidsvergelijking voor reacties in een homogeen reactiemengsel en de orde van een reactie - p. 84-86 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna opnieuw zonder naar de oplossing te kijken.

© Studiebox 2026. Deze uitwerking mag voor niet-commerciële doeleinden worden gedeeld en hergebruikt mits duidelijke bronvermelding: "Bron uitwerking: Studiebox". Commercieel hergebruik, verkoop of opname in betalend lesmateriaal is niet toegestaan.

Arts 2025 | Vraag 6

Opgave

Arts 2025 | Chemie | vraag 06

In welke van onderstaande reacties verschuift het evenwicht naar rechts door bij constante temperatuur het volume van het reactievat te verkleinen?

- ☐ A $2 \text{ CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2 \text{ CO}_2\text{(g)}$
- ☐ B $\text{C}_2\text{H}_6\text{(g)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$
- ☐ C $3 \text{ Fe(s)} + 4 \text{ H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4\text{(s)} + 4 \text{ H}_2\text{(g)}$
- ☐ D $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{(g)} + \text{CO}_2\text{(g)}$

Bron: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

A

Wat moet je herkennen?

Een volumeverkleining verhoogt de druk. Volgens Le Châtelier verschuift een gasevenwicht dan naar de zijde met het kleinste aantal mol gas.

Kernidee: Tel uitsluitend de stoichiometrische coëfficiënten van gasvormige stoffen aan beide zijden. Vaste stoffen tellen niet mee.

Stappenplan

1. Tel voor elke reactie het aantal mol gas links en rechts.
2. Bepaal welke reactie rechts minder gasdeeltjes heeft.
3. Kies de reactie waarvoor aan de productzijde minder mol gas aanwezig is; bij constante temperatuur wordt de evenwichtsverschuiving hier door de druk- en volumeverandering bepaald.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: A: links 3 mol gas, rechts 2 mol gas → volumeverkleining verschuift naar rechts.

Stap 2: B: links 1, rechts 2 → verschuift naar links.

Stap 3: C: links 4 en rechts 4 mol gas; vaste stoffen tellen niet mee → geen verschuiving door volume.

Stap 4: D: links 2 en rechts 2 mol gas → geen verschuiving door volume.

Formules en berekening

Drukeffect	volumeverkleining → hogere druk
Enige daling gasmol	3 mol gas → 2 mol gas in antwoord A

Conclusie: Alleen reactie A verschuift naar rechts bij volumeverkleining. Het juiste antwoord is A.

Controle en betekenis: Omdat de temperatuur constant blijft, verandert K_c niet. De verschuiving is uitsluitend het antwoord van het systeem op de drukverandering.

Examentip	Tel bij Le Châtelier alleen gassen voor het druk/volume-effect. s en l verdwijnen uit deze vergelijking.
Herhalen bij fout antwoord	Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026: • 1.5.4. Principe van Le Châtelier - p. 64-65 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna opnieuw zonder naar de oplossing te kijken.

© Studiebox 2026. Deze uitwerking mag voor niet-commerciële doeleinden worden gedeeld en hergebruikt mits duidelijke bronvermelding: "Bron uitwerking: Studiebox". Commercieel hergebruik, verkoop of opname in betalend lesmateriaal is niet toegestaan.

Arts 2025 | Vraag 7

Opgave

Arts 2025 | Chemie | vraag 07

In onderstaande tabel zijn de zuurconstanten bij 25 °C van vier zuren gegeven:

HNO_3 : $K_a \gg 1$; HNO_2 : $5,1 \cdot 10^{-4}$; HClO : $2,9 \cdot 10^{-8}$; HCN : $5,0 \cdot 10^{-10}$.

Van welke stof heeft een oplossing met $c = 0,10 \text{ mol L}^{-1}$ bij 25 °C de hoogste pH-waarde?

- ☐ A NaNO_3
- ☐ B NaNO_2
- ☐ C NaClO
- ☐ D NaCN

Bron: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

D

Wat moet je herkennen?

Zouten van zwakke zuren bevatten een geconjugeerde base. Hoe zwakker het oorspronkelijke zuur, hoe sterker zijn geconjugeerde base en hoe hoger de pH van een zoutoplossing.

Kernidee: Vergelijk de K_a -waarden van de zuren. Het zuur met de kleinste K_a levert de sterkste geconjugeerde base.

Stappenplan

1. Herken NO_3^- , NO_2^- , ClO^- en CN^- als de relevante anionen.
2. Vergelijk de zuursterkten van HNO_3 , HNO_2 , HClO en HCN .
3. Kies de geconjugeerde base van het zwakste zuur.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: HCN heeft met $K_a = 5,0 \cdot 10^{-10}$ de kleinste zuurconstante en is dus het zwakste zuur van de reeks.

Stap 2: CN^- is daardoor de sterkste geconjugeerde base en reageert het sterkst met water: $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$.

Stap 3: NaCN geeft daarom van de vier oplossingen de hoogste pH.

Formules en berekening

Relatie	$K_b(\text{A}^-) = K_w / K_a(\text{HA})$
Sterkste base	kleinste $K_a \rightarrow \text{HCN} \rightarrow \text{CN}^-$

Conclusie: De NaCN-oplossing heeft de hoogste pH. Het juiste antwoord is D.

Controle en betekenis: NaNO_3 is praktisch neutraal omdat HNO_3 een sterk zuur is. NO_2^- en ClO^- zijn basisch, maar minder sterk dan CN^- .

Examentip	Bij zout-pH-vragen hoef je vaak niet te rekenen: rangschik de geconjugeerde basen via de K_a -waarden van hun zuren.
Herhalen bij fout antwoord	Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026: • 1.6.3. Zuur-basereacties in waterig midden - p. 70-77 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna opnieuw zonder naar de oplossing te kijken.

© Studiebox 2026. Deze uitwerking mag voor niet-commerciële doeleinden worden gedeeld en hergebruikt mits duidelijke bronvermelding: "Bron uitwerking: Studiebox". Commercieel hergebruik, verkoop of opname in betalend lesmateriaal is niet toegestaan.

Arts 2025 | Vraag 8**Opgave****Arts 2025 | Chemie | vraag 08**

In vier oplossingen met een volume van 100 mL is de concentratie c van elk van de twee opgeloste stoffen gelijk aan $1,0 \text{ mol L}^{-1}$. Aan elke oplossing wordt 1,0 mL van een $5,0 \text{ mol L}^{-1}$ NaOH-oplossing toegevoegd.

In welke oplossing zal de pH-stijging het kleinst zijn?

- ☐ A Na_2SO_4 en Na_2CO_3
- ☐ B Na_3PO_4 en NaCl
- ☐ C NaNO_2 en NaNO_3
- ☐ D NaHCO_3 en Na_2CO_3

Bron: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	D
Wat moet je herkennen? De kleinste pH-stijging ontstaat in een buffer: een mengsel dat toegevoegd OH^- kan opvangen door een zuur-basekoppel dat in betekenisvolle hoeveelheden aanwezig is.	

Kernidee: Zoek tussen de vier mengsels naar een geconjugeerd zuur-basepaar. HCO_3^- en CO_3^{2-} vormen zo een paar.

Stappenplan

1. Controleer of de twee opgeloste stoffen samen een geconjugeerd zuur-basekoppel vormen.
2. Herken $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ als deeltjes die één proton verschillen.
3. Beschrijf hoe HCO_3^- toegevoegd OH^- neutraliseert.
4. Kies het buffermengsel.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: NaHCO_3 levert HCO_3^- en Na_2CO_3 levert CO_3^{2-} .

Stap 2: Dit is het geconjugeerde paar $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$.

Stap 3: Bij toevoeging van OH^- reageert HCO_3^- : $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$.

Stap 4: Daardoor wordt de toegevoegde sterke base grotendeels chemisch opgevangen en blijft de pH-verandering het kleinst.

Formules en berekening

Bufferpaar	$\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$
Opvang van OH^-	$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

Conclusie: De oplossing van NaHCO_3 en Na_2CO_3 vertoont de kleinste pH-stijging. Het juiste antwoord is D.

Controle en betekenis: De andere mengsels bevatten niet zo rechtstreeks een geconjugeerd zuur-basepaar in grote concentraties en bufferen de toegevoegde OH^- daarom minder effectief.

Examentip	Een buffer herken je aan een zwak zuur met zijn geconjugeerde base, of een zwakke base met haar geconjugeerde zuur.
Herhalen bij fout antwoord	Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026: • 1.6.3. Zuur-basereacties in waterig midden - p. 70-77 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna opnieuw zonder naar de oplossing te kijken.

© Studiebox 2026. Deze uitwerking mag voor niet-commerciële doeleinden worden gedeeld en hergebruikt mits duidelijke bronvermelding: "Bron uitwerking: Studiebox". Commercieel hergebruik, verkoop of opname in betalend lesmateriaal is niet toegestaan.

Arts 2025 | Vraag 9

Opgave

Arts 2025 | Chemie | vraag 09

Gegeven volgende reactie:



Welk deeltje treedt op als oxidator in deze reactie?

- ☐ A **Pb(s)**
- ☐ B **PbO₂(s)**
- ☐ C **H⁺(aq)**
- ☐ D **HSO₄⁻(aq)**

Bron: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

B**Wat moet je herkennen?**

De oxidator is de stof die elektronen opneemt en zelf gereduceerd wordt. Bepaal daarom de oxidatiegetallen van Pb voor en na de reactie.

Kernidee: In PbO₂ heeft Pb oxidatiegetal +IV. In PbSO₄ is Pb +II. Pb in PbO₂ wordt dus gereduceerd en PbO₂ is de oxidator.

Stappenplan

1. Bepaal OG(Pb) in Pb(s): 0.
2. Bepaal OG(Pb) in PbO₂: +IV.
3. Bepaal OG(Pb) in PbSO₄: +II.
4. Identificeer welke Pb-soort in oxidatiegetal daalt.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: PbO₂: O is -II, dus Pb = +IV.

Stap 2: In PbSO₄ is SO₄²⁻ het anion, dus Pb = +II.

Stap 3: Pb in PbO₂ verandert +IV → +II en neemt twee elektronen op: reductie.

Stap 4: De stof die gereduceerd wordt is de oxidator.

Formules en berekening

Reductie	Pb(+IV) → Pb(+II)
Oxidator	PbO ₂

Conclusie: PbO₂ treedt op als oxidator. Het juiste antwoord is B.

Controle en betekenis: Tegelijk wordt Pb(s) van 0 naar +II geoxideerd. Dat is de reductor van de reactie.

Examentip	Zoek oxidator/reductor via verandering van oxidatiegetal, niet via de aanwezigheid van zuurstof in de formule.
Herhalen bij fout antwoord	Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026: • 1.1.3.3. Oxidatiegetallen - p. 16 • 1.8.1. Oxidatie, reductie, oxidator en reductor - p. 89 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna opnieuw zonder naar de oplossing te kijken.

© Studiebox 2026. Deze uitwerking mag voor niet-commerciële doeleinden worden gedeeld en hergebruikt mits duidelijke bronvermelding: "Bron uitwerking: Studiebox". Commercieel hergebruik, verkoop of opname in betalend lesmateriaal is niet toegestaan.

Arts 2025 | Vraag 10

Opgave

Arts 2025 | Chemie | vraag 10

Door een substitutiereactie tussen een alkaan en dibroom ontstaat er slechts één monobroomalkaan.

Wat kan dat alkaan zijn?

- ☐ A methylpropan
- ☐ B dimethylpropan
- ☐ C methylbutaan
- ☐ D pentaan

Bron: Toelatingsexamen arts 2025, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen. Hergebruik door Studiebox uitsluitend voor pedagogische doeleinden. Studiebox draagt de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD

B

Wat moet je herkennen?

Bij monobromering van een alkaan ontstaat één product alleen wanneer alle waterstofatomen door symmetrie chemisch equivalent zijn.

Kernidee: Vergelijk de verschillende mogelijke H-posities in elk alkaan. 2,2-dimethylpropan heeft vier identieke methylgroepen rond één centraal C-atoom.

Stappenplan

1. Teken of visualiseer de vier kandidaatalkanen.
2. Zoek hoeveel niet-equivalente H-posities elke structuur heeft.
3. Selecteer de structuur met slechts één type H-atoom.
4. Koppel dat aan één mogelijk monobroomproduct.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Methylpropan heeft primaire en tertiaire H-atomen en levert dus meer dan één product.

Stap 2: 2,2-dimethylpropan, in de opties verkort als dimethylpropan, heeft de vorm $C(CH_3)_4$.

Stap 3: Alle twaalf H-atomen zijn door symmetrie equivalent. Vervanging van eender welk H door Br geeft hetzelfde monobroomalkaan.

Stap 4: Methylbutaan en pentaan hebben meerdere niet-equivalente posities.

Formules en berekening

Symmetrische structuur	2,2-dimethylpropan = $C(CH_3)_4$
Aantal monobroomproducten	1

Conclusie: Dimethylpropan kan slechts één monobroomalkaan vormen. Het juiste antwoord is B.

Controle en betekenis: De centrale C van 2,2-dimethylpropan draagt zelf geen H; alle H-atomen zitten op vier equivalente CH_3 -groepen.

Examentip	Bij substitutie-isomerie is symmetrie je snelste hulpmiddel: tel unieke H-omgevingen, niet individuele H-atomen.
Herhalen bij fout antwoord	Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026: • 1.9.13. Reactietypes in de koolstofchemie - p. 104-105 • 1.9.0. Basisbegrippen en structuurweergaven - p. 97 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna opnieuw zonder naar de oplossing te kijken.

© Studiebox 2026. Deze uitwerking mag voor niet-commerciële doeleinden worden gedeeld en hergebruikt mits duidelijke bronvermelding: "Bron uitwerking: Studiebox". Commercieel hergebruik, verkoop of opname in betalend lesmateriaal is niet toegestaan.

Je hebt de bundel 2025 afgerond

Een boodschap van Studiebox

Je hebt nu alle dertig chemievragen uit de drie officiële examenreeksen van 2025 doorgewerkt. Deze jaargang vraagt opvallend vaak dat je meerdere basisideeën onmiddellijk met elkaar verbindt: een structuur correct lezen, de juiste molverhouding kiezen, een evenwichts- of snelheidsuitdrukking interpreteren en pas daarna rekenen.

Gebruik je fouten als studieplan. Noteer bij elke vraag waarbij je twijfelde niet alleen het juiste antwoord, maar vooral het eerste signaal dat je had moeten herkennen. Dat kan een ionlading, een chiraal centrum, een limiterend reagens, een bufferpaar of het aantal mol gas aan beide zijden van een evenwicht zijn.

Maak moeilijke vragen na enkele dagen opnieuw zonder de uitwerking te bekijken. Kun je het stappenplan dan zelfstandig reconstrueren, dan heb je de leerstof niet alleen herkend maar werkelijk beheerst. Precies die transfer is nodig wanneer het examen dezelfde chemie in een nieuwe context verpakt.

Blijf ten slotte nauwkeurig in eenheden, ladingen, indices en significante cijfers. Op dit niveau zit het verschil tussen bijna juist en volledig juist vaak in één klein detail.

Op naar 2026.



Studiebox | leren begrijpen, gericht oefenen en groeien naar examenniveau.