Uitgewerkte oplossingen chemie

Toelatingsexamen arts en tandarts 2016

Juli

30 officiële chemievragen uit 2016. Bij elke vraag krijg je een vaste oplossingsmethode, een volledig uitgewerkte redenering en, waar nodig, een apart formulekader waarin formule, invulling en uitwerking duidelijk van elkaar worden onderscheiden.

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	2. Oplossen	3. Controleren
Wat moet je herkennen in de vraag?	Een vast stappenplan en de chemische redenering stap voor stap.	Waarom het antwoord klopt en wat je op examen moet onthouden.

Studiebox | voorbereiding toelatingsexamen geneeskunde en tandheelkunde

Bronnen, rechten en hergebruik

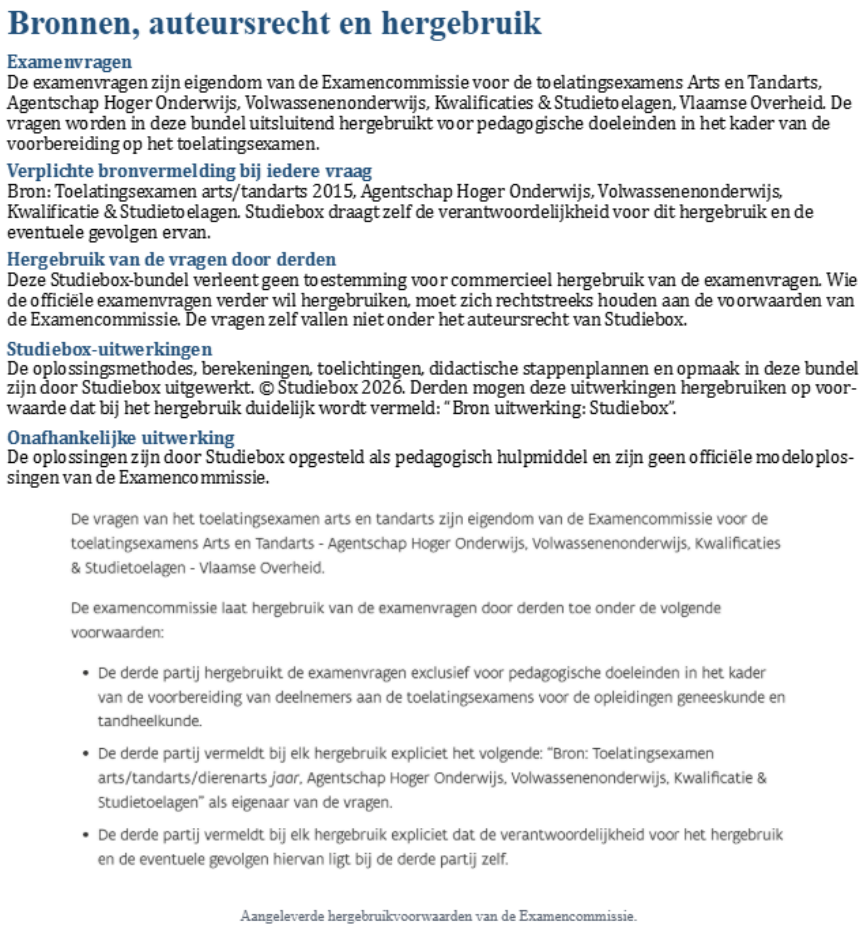
Officiële examenvragen De examenvragen zijn eigendom van de Examencommissie voor de toelatingsexamens Arts en Tandarts, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen, Vlaamse Overheid. Studiebox gebruikt de vragen uitsluitend voor pedagogische doeleinden in het kader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



Bronnen, auteursrecht en hergebruik

Examenvragen
De examenvragen zijn eigendom van de Examencommissie voor de toelatingsexamens Arts en Tandarts, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties & Studietoelagen, Vlaamse Overheid. De vragen worden in deze bundel uitsluitend hergebruikt voor pedagogische doeleinden in het kader van de voorbereiding op het toelatingsexamen.

Verplichte bronvermelding bij iedere vraag
Bron: Toelatingsexamen arts/tandarts 2015, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Studiebox draagt zelf de verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen ervan.

Hergebruik van de vragen door derden
Deze Studiebox-bundel verleent geen toestemming voor commercieel hergebruik van de examenvragen. Wie de officiële examenvragen verder wil hergebruiken, moet zich rechtstreeks houden aan de voorwaarden van de Examencommissie. De vragen zelf vallen niet onder het auteursrecht van Studiebox.

Studiebox-uitwerkingen
De oplossingsmethodes, berekeningen, toelichtingen, didactische stappenplannen en opmaak in deze bundel zijn door Studiebox uitgewerkt. © Studiebox 2026. Derden mogen deze uitwerkingen hergebruiken op voorwaarde dat bij het hergebruik duidelijk wordt vermeld: “Bron uitwerking: Studiebox”.

Onafhankelijke uitwerking
De oplossingen zijn door Studiebox opgesteld als pedagogisch hulpmiddel en 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.

Aangeleverde hergebruikvoorwaarden van de Examencommissie.

Inhoud en werkwijze

Zittijd	Vragen	Aantal
Juli 2016	1 tot en met 15	15

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.

• Maak dezelfde vraag enkele dagen later opnieuw zonder naar de oplossing te kijken.

Juli 2016

15 officiële chemievragen met volledig uitgewerkte Studiebox-oplossingen.

Juli 2016 | Vraag 1

Opgave

Juli 2016 – geel
Chemie Vraag 1

Gegeven is volgende niet-uitgebalanceerde reactievergelijking waarin X de formule van een verbinding voorstelt:

... CS_2 + ... X + ... KOH → ... K_2SO_4 + ... K_2CO_3 + ... KCl + ... H_2O

De hoeveelheden (in mol) van de betrokken stoffen bij het begin en op het einde van de reactie worden in tabelvorm weergegeven.

	$n(CS_2)$	$n(X)$	$n(KOH)$	$n(K_2SO_4)$	$n(K_2CO_3)$	$n(KCl)$	$n(H_2O)$
Begin	0,50	1,60	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Einde	0,30	0,00	0,80	0,40	0,20	1,60	0,60

Wat is de formule voorgesteld door X?

<A> $KClO_4$

<B> $KClO_3$

<C> $KClO_2$

<D> KClO

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	D

Wat moet je herkennen?
De tabel geeft niet rechtstreeks de coëfficiënten, maar wel hoeveel mol van elke stof verdwijnt of ontstaat. Die veranderingen staan in exact dezelfde verhouding als de stoichiometrische coëfficiënten van de reactie.

Kernidee: Bepaal eerst de molveranderingen, herleid ze tot de kleinste gehele verhouding en gebruik daarna de atoom- en ladingsbalans om X te identificeren.

Stappenplan

1. Bereken voor iedere stof het verschil tussen begin- en eindhoeveelheid.
2. Deel alle veranderingen door de kleinste verandering om de reactieverhouding te vinden.
3. Schrijf X als $KClO_y$ en bepaal y met de zuurstofbalans.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: CS_2 daalt van 0,50 naar 0,30 mol: er reageert 0,20 mol. X daalt met 1,60 mol en KOH met 1,20 mol. Er ontstaan 0,40 mol K_2SO_4, 0,20 mol K_2CO_3, 1,60 mol KCl en 0,60 mol H_2O.

Stap 2: Delen door 0,20 mol geeft de verhouding 1 CS_2 : 8 X : 6 KOH → 2 K_2SO_4 : 1 K_2CO_3 : 8 KCl : 3 H_2O.

Stap 3: Omdat elk X-deeltje één K en één Cl bevat, schrijven we X = $KClO_y$. De producten bevatten 14 O-atomen per reactieverhouding: 8 in 2 K_2SO_4, 3 in K_2CO_3 en 3 in 3 H_2O.

Stap 4: Aan de reagentiazijde levert 6 KOH zes O-atomen. De acht X-deeltjes moeten dus samen nog acht O-atomen leveren: 8y = 8, zodat y = 1. X is KClO.

Formules en berekening

Molverandering	$\Delta n = n(\text{einde}) - n(\text{begin})$
Reactieverhouding	$CS_2 + 8\ X + 6\ KOH \rightarrow 2\ K_2SO_4 + K_2CO_3 + 8\ KCl + 3\ H_2O$
Zuurstofbalans	$8y + 6 = 14 \Rightarrow y = 1$

Conclusie: X = KClO. Het juiste antwoord is D.

Controle en betekenis: Met X = KClO kloppen K, Cl, S, C, O en H tegelijk. De volledige reactieverhouding is dus intern consistent.

Examentip	Gebruik tabellen met begin- en eindhoeveelheden als een stoichiometrische “vingerafdruk”: de veranderingen verraden de coëfficiënten.
Herhalen bij fout antwoord	**Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026:** • 1.1.3.3. Oxidatiegetallen - p. 16 • 1.8.2. Redoxvergelijkingen (zuur en basisch milieu): ionenreactievergelijkingen en stoffenreactievergelijkingen - p. 90-92 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna nog eens 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.

Juli 2016 | Vraag 2

Opgave

Juli 2016 – geel
Chemie Vraag 2

Aan 500 mL $NiSO_4$-oplossing met c = 1,00 mol/L wordt 100 mL $Ba(NO_3)_2$ –oplossing met c = 2,00 mol/L toegevoegd. De ontstane neerslag wordt afgefiltreerd.

Wat is de hoeveelheid SO_4^{2-} -ionen in het filtraat?

<A> 0,500 mol

<B> 0,400 mol

<C> 0,300 mol

<D> 0,200 mol

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	C

Wat moet je herkennen?
Ba^{2+} en SO_4^{2-} vormen het slecht oplosbare $BaSO_4$. Je moet dus eerst bepalen hoeveel sulfate-ionen door Ba^{2+} worden neergeslagen en hoeveel er daarna in het filtraat overblijven.

Kernidee: Bereken de beginhoeveelheden SO_4^{2-} en Ba^{2+}, pas de 1:1-neerslagreactie toe en trek de verbruikte hoeveelheid sulfaat af.

Stappenplan

1. Bereken n(SO_4^{2-}) uit de $NiSO_4$-oplossing.
2. Bereken n(Ba^{2+}) uit de $Ba(NO_3)_2$-oplossing.
3. Gebruik $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4(s)$ en bepaal het overschot aan sulfaat.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: 500 mL van 1,00 mol/L $NiSO_4$ bevat 0,500 mol $NiSO_4$ en dus 0,500 mol SO_4^{2-}.

Stap 2: 100 mL van 2,00 mol/L $Ba(NO_3)_2$ bevat 0,200 mol Ba^{2+}.

Stap 3: Ba^{2+} en SO_4^{2-} reageren in een 1:1-verhouding. Er wordt dus 0,200 mol SO_4^{2-} als $BaSO_4$ neergeslagen.

Stap 4: In het filtraat blijft 0,500 − 0,200 = 0,300 mol SO_4^{2-} over.

Formules en berekening

Concentratie	$n = c \cdot V$
Neerslagreactie	$Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)$

Resterend sulfaat	$0{,}500 - 0{,}200 = 0{,}300$ mol

Conclusie: Er blijft 0,300 mol SO_4^{2-} in het filtraat. Het juiste antwoord is C.

Controle en betekenis: Ba^{2+} is limiterend. Nitraat en Ni^{2+} blijven als opgeloste spectatorionen aanwezig; alleen $BaSO_4$ wordt afgefiltreerd.

Examentip	Bij neerslagvragen: schrijf eerst de netto-ionenreactie. Daardoor zie je onmiddellijk welke molverhouding echt relevant is.
Herhalen bij fout antwoord	**Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026:** • 1.1.6. Oplosbaarheid van ionverbindingen in water - p. 21-23 • 1.4.5. Stoichiometrische berekeningen voor reacties - p. 55-56 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna nog eens 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.

Juli 2016 | Vraag 3

Opgave

Juli 2016 – geel
Chemie Vraag 3

Gegeven is de reactie $2\ AgNO_3 + CaCl_2 \rightarrow 2\ AgCl + Ca(NO_3)_2$

3,33 g calciumchloride wordt bij 250 mL van een 0,16 mol/L zilvernitraatoplossing gevoegd. Welke uitspraak is juist?

<A> Zilvernitraat is het beperkend (limiterend) reagens en calciumnitraat slaat neer.

<B> Zilvernitraat is het beperkend (limiterend) reagens en zilverchloride slaat neer.

<C> Calciumchloride is het beperkend (limiterend) reagens en calciumnitraat slaat neer.

<D> Calciumchloride is het beperkend (limiterend) reagens en zilverchloride slaat neer.

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	B

Wat moet je herkennen?
Je moet twee dingen combineren: het limiterend reagens bepalen en herkennen welk reactieproduct slecht oplosbaar is.

Kernidee: Zet beide reagentia om naar mol, vergelijk ze met de coëfficiënten 2 : 1 en gebruik de oplosbaarheidstabel voor het neerslagproduct.

Stappenplan

1. Bereken $n(CaCl_2)$ en $n(AgNO_3)$.
2. Vergelijk de beschikbare hoeveelheden met de reactieverhouding 2 $AgNO_3$: 1 $CaCl_2$.
3. Bepaal welk product neerslaat.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Voor $CaCl_2$ is $M \approx 111$ g/mol. 3,33 g komt overeen met ongeveer 0,0300 mol $CaCl_2$.

Stap 2: De zilvernitraatoplossing bevat 0,250 L × 0,16 mol/L = 0,040 mol $AgNO_3$.

Stap 3: 0,0300 mol $CaCl_2$ zou 0,0600 mol $AgNO_3$ vereisen. Er is slechts 0,040 mol beschikbaar, dus $AgNO_3$ is limiterend.

Stap 4: AgCl is slecht oplosbaar in water en slaat neer. $Ca(NO_3)_2$ blijft opgelost.

Formules en berekening

Hoeveelheid stof	$n = m/M$
Oplossing	$n = c \cdot V$
Reactie	$2\ AgNO_3 + CaCl_2 \rightarrow 2\ AgCl(s) + Ca(NO_3)_2$

Conclusie: Zilvernitraat is limiterend en AgCl slaat neer. Het juiste antwoord is B.

Controle en betekenis: Bij 0,040 mol $AgNO_3$ kan slechts 0,020 mol $CaCl_2$ reageren. Er blijft dus $CaCl_2$ over, terwijl AgCl als vaste stof gevormd wordt.

Examentip	Bepaal limiterend reagens altijd in mol en pas pas daarna oplosbaarheidsregels toe.
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 nog eens 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.

Juli 2016 | Vraag 4

Opgave

Juli 2016 – geel
Chemie Vraag 4

Wat is de molaire massa van een gas dat een dichtheid heeft van 5,86 g/L bij een temperatuur van 27 °C en een druk van 1000 hPa?

<A> 182 g/mol

<B> 164 g/mol

<C> 146 g/mol

<D> 128 g/mol

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	C

Wat moet je herkennen?
Voor een ideaal gas kun je de molaire massa rechtstreeks koppelen aan dichtheid, druk en temperatuur via de ideale gaswet.

Kernidee: Combineer $pV = nRT$ met $n = m/M$ en $\rho = m/V$, zodat $M = \rho RT/p$.

Stappenplan

1. Zet de temperatuur om naar kelvin en de druk naar een compatibele eenheid.
2. Gebruik de dichtheidsvorm van de ideale gaswet.
3. Vergelijk het resultaat met de antwoordmogelijkheden.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: 27 °C komt overeen met ongeveer 300 K. 1000 hPa = $1{,}00 \times 10^5$ Pa.

Stap 2: De dichtheid 5,86 g/L is gelijk aan 5,86 kg/m^3.

Stap 3: Invullen geeft $M = (5{,}86 \times 8{,}314 \times 300)/(1{,}00 \times 10^5)$ kg/mol $\approx 0{,}146$ kg/mol.

Stap 4: 0,146 kg/mol = 146 g/mol.

Formules en berekening

Ideale gaswet	$pV = nRT$
Dichtheid	$\rho = m/V$
Gecombineerd	$M = \rho RT/p$
Invullen	$M \approx 5{,}86 \cdot 8{,}314 \cdot 300 \,/\, 100000 = 0{,}146 \text{ kg/mol} = 146 \text{ g/mol}$

Conclusie: De molaire massa is ongeveer 146 g/mol. Het juiste antwoord is C.

Controle en betekenis: De eenheden zijn consistent: $kg/m^3 \times J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \times K / Pa$ levert kg/mol.

Examentip	Bij gasdichtheid hoef je niet eerst een fictief volume te kiezen: onthoud $M = \rho RT/p$.
Herhalen bij fout antwoord	**Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026:** • 1.4.2. Molair volume van gassen en de ideale gaswet - p. 50-51 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna nog eens 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.

Juli 2016 | Vraag 5

Opgave

Juli 2016 – geel
Chemie Vraag 5

De reactie $2\ H_2\ (g) + 2\ NO\ (g) \rightarrow N_2\ (g) + 2\ H_2O\ (g)$ is van de eerste orde ten opzichte van H_2 en van de tweede orde ten opzichte van NO.

Hoe verandert de reactiesnelheid als bij een bepaalde temperatuur de concentratie van H_2 verdubbeld wordt en de concentratie van NO tegelijkertijd gehalveerd wordt?

<A> De reactiesnelheid wordt acht keer groter.

<B> De reactiesnelheid wordt verdubbeld.

<C> De reactiesnelheid wordt gehalveerd.

<D> De reactiesnelheid blijft onveranderd.

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	C

Wat moet je herkennen?
De gegeven reactie-orden bepalen hoe sterk de snelheid reageert op een concentratieverandering. De coëfficiënten uit de reactievergelijking zijn hier niet automatisch de exponenten; de orde is expliciet gegeven.

Kernidee: Schrijf $v = k[H_2][NO]^2$ en bereken de gezamenlijke factor wanneer $[H_2]$ ×2 en [NO] ×1/2 verandert.

Stappenplan

1. Noteer de snelheidswet uit de gegeven reactie-orden.
2. Bereken de factor door de verdubbeling van $[H_2]$.
3. Bereken de factor door de halvering van [NO] en combineer beide.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Eerste orde in H_2 geeft een factor 2 wanneer $[H_2]$ verdubbelt.

Stap 2: Tweede orde in NO geeft bij halvering een factor $(1/2)^2 = 1/4$.

Stap 3: De totale snelheidsfactor is $2 \times 1/4 = 1/2$. De reactie verloopt dus half zo snel.

Formules en berekening

Snelheidswet	$v = k[H_2][NO]^2$
Nieuwe snelheid	$v'/v = 2 \cdot (1/2)^2 = 1/2$

Conclusie: De reactiesnelheid wordt gehalveerd. Het juiste antwoord is C.

Controle en betekenis: De tweede-orde-afhankelijkheid van NO weegt sterker door dan de verdubbeling van H_2.

Examentip	Pas concentratiefactoren rechtstreeks toe op de exponenten in de snelheidswet; dat is sneller en veiliger dan alles opnieuw uit te rekenen.
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 nog eens 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.

Juli 2016 | Vraag 6

Opgave

Juli 2016 – geel
Chemie Vraag 6

Gegeven is een evenwicht in de gasfase in een gesloten reactievat waarvan de naar rechts verlopende reactie endotherm (= endo-energetisch) is:

$$C_{(v)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons H_{2\,(g)} + CO_{(g)}$$

Door welke van volgende wijzigingen aangebracht bij het evenwichtsmengsel, zal de hoeveelheid CO in dit mengsel toenemen?

<A> Het vergroten van het volume bij constante temperatuur.

<B> Het toevoegen van $H_{2\,(g)}$ bij constant volume en constante temperatuur.

<C> Het afkoelen van het reactievat bij constant volume.

<D> Het toevoegen van $C_{(v)}$ bij constant volume en constante temperatuur.

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	A

Wat moet je herkennen?
Voor Le Châtelier tellen bij druk- en volumeveranderingen alleen gasvormige deeltjes mee. De vaste koolstof telt niet mee in het aantal mol gas.

Kernidee: Een volumevergroting verlaagt de druk en bevoordeelt de zijde met meer mol gas; rechts staan twee mol gas tegenover één mol gas links.

Stappenplan

1. Tel het aantal mol gas aan beide zijden.
2. Bepaal het effect van een volumevergroting bij constante temperatuur.
3. Controleer de andere antwoordmogelijkheden afzonderlijk.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Links is alleen H_2O gasvormig: 1 mol gas. Rechts zijn H_2 en CO gasvormig: samen 2 mol gas.

Stap 2: Bij groter volume daalt de druk. Het evenwicht verschuift naar de zijde met meer gasdeeltjes, dus naar rechts. Daardoor neemt CO toe.

Stap 3: H_2 toevoegen verschuift naar links. Afkoelen bevoordeelt de exotherme richting, hier naar links omdat de heenreactie endotherm is.

Stap 4: Meer vaste C toevoegen verandert de evenwichtspositie niet zolang vaste C aanwezig is.

Formules en berekening

Evenwicht	$C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons H_2(g) + CO(g)$
Gasmolvergelijking	links: 1 mol gas | rechts: 2 mol gas

Conclusie: Het volume vergroten bij constante temperatuur verhoogt de hoeveelheid CO. Het juiste antwoord is A.

Controle en betekenis: De richting volgt zowel uit Le Châtelier als uit het reactiequotiënt: volumevergroting verlaagt de partiële drukken en bevoordeelt hier de productzijde.

Examentip	Bij drukvragen: streep vaste stoffen en vloeistoffen eerst weg en tel alleen de gascoëfficiënten.
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 nog eens 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.

Juli 2016 | Vraag 7

Opgave

Juli 2016 – geel

Chemie — Vraag 7

Welke combinatie van stoffen kan een buffermengsel vormen indien ze in een gepaste massaverhouding worden opgelost in water?

<A> $NH_4Cl + NaCl$

<B> $CH_3COOH + NaOH$

<C> $CH_3COOH + HCl$

<D> $HCl + NaOH$

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	B

Wat moet je herkennen?
Een buffer bevat een zwak zuur en zijn geconjugeerde base, of een zwakke base en haar geconjugeerde zuur. Zo'n paar kan ook ontstaan door gedeeltelijke neutralisatie.

Kernidee: CH_3COOH is een zwak zuur. Met een gepaste, kleinere hoeveelheid NaOH wordt een deel omgezet in CH_3COO^- terwijl nog CH_3COOH overblijft.

Stappenplan

1. Zoek in elke combinatie naar een zwak zuur/basepaar.
2. Controleer of een geconjugeerde partner aanwezig kan zijn na oplossen of reactie.
3. Kies de combinatie die bij gepaste verhouding beide buffercomponenten bevat.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: $NH_4Cl + NaCl$ bevat NH_4^+ maar niet de geconjugeerde base NH_3.

Stap 2: $CH_3COOH + NaOH$ kan bij gedeeltelijke neutralisatie tegelijk CH_3COOH en CH_3COO^- bevatten. Dat vormt een buffer.

Stap 3: $CH_3COOH + HCl$ bevat twee zuren en levert geen geconjugeerd bufferpaar in gepaste hoeveelheid.

Stap 4: $HCl + NaOH$ zijn beide sterk; na reactie ontstaat geen zwak zuur/conjugaatpaar.

Formules en berekening

Gedeeltelijke neutralisatie	$CH_3COOH + OH^- \rightarrow CH_3COO^- + H_2O$
Bufferpaar	$CH_3COOH \,/\, CH_3COO^-$

Conclusie: $CH_3COOH + NaOH$ kan in gepaste verhouding een buffer vormen. Het juiste antwoord is B.

Controle en betekenis: De voorwaarde is dat NaOH niet alle azijnzuur neutraliseert. Er moeten na de reactie zowel zwak zuur als geconjugeerde base aanwezig zijn.

Examentip	Zie je “buffer” en een sterk reagens? Vraag dan of het sterke reagens een zwak zuur of zwakke base slechts gedeeltelijk omzet.
Herhalen bij fout antwoord	**Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026:** • 1.6.3.6. Buffer - p. 75-76 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna nog eens 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.

Juli 2016 | Vraag 8

Opgave

Juli 2016 – geel
Chemie Vraag 8

Een oplossing met c = 0,10 mol/L heeft bij 25 °C een pH = 2,07. Wat kan de opgeloste stof in deze oplossing zijn?

Ter informatie

	H_2SO_4	HF	CH_3COOH	HClO
pK_z	-3	3,14	4,76	7,54
K_z	10^3	$7{,}20.10^{-4}$	$1{,}75.10^{-5}$	$2{,}88.10^{-8}$

<A> HClO

<B> CH_3COOH

<C> HF

<D> H_2SO_4

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	C

Wat moet je herkennen?
Uit pH volgt eerst $[H_3O^+]$. Daarna kun je voor een zwak monoprotisch zuur de K_a-waarde berekenen en vergelijken met de gegeven tabel.

Kernidee: Gebruik pH = $-\log[H_3O^+]$ en $K_a = x^2/(c_0 - x)$. De berekende K_a ligt dicht bij die van HF.

Stappenplan

1. Bereken $[H_3O^+]$ uit de pH.
2. Gebruik de evenwichtsuitdrukking van een zwak zuur met beginconcentratie 0,10 mol/L.
3. Vergelijk de gevonden K_a met de gegeven waarden.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: pH = 2,07 geeft $[H_3O^+] = 10^{-2.07} \approx 8{,}5 \times 10^{-3}$ mol/L.

Stap 2: Voor $HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$ geldt bij evenwicht $x = [H_3O^+] = [A^-]$.

Stap 3: $K_a = x^2/(0{,}10 - x) \approx (8{,}5 \times 10^{-3})^2/0{,}0915 \approx 7{,}9 \times 10^{-4}$.

Stap 4: Dat ligt zeer dicht bij K_a(HF) = $7{,}20 \times 10^{-4}$.

Formules en berekening

pH	$[H_3O^+] = 10^{-pH}$

Zuurconstante	$K_a = [H_3O^+][A^-]/[HA] = x^2/(c_0 - x)$
Resultaat	$K_a \approx 7{,}9 \times 10^{-4}$

Conclusie: De opgeloste stof kan HF zijn. Het juiste antwoord is C.

Controle en betekenis: HClO en CH_3COOH zijn veel zwakker en zouden bij 0,10 mol/L een hogere pH geven; H_2SO_4 is veel sterker en zou een veel lagere pH geven.

Examentip	Bij een zwak zuur met bekende pH kun je K_a terugrekenen. Vergelijk de orde van grootte; dat is vaak voldoende.
Herhalen bij fout antwoord	**Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026:** • 1.6.3.2. Zwakke zuren - p. 71-73 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna nog eens 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.

Juli 2016 | Vraag 9

Opgave

Juli 2016 – geel
Chemie Vraag 9

2,1 gram van een alkeen reageert volgens een aflopende additiereactie met $5{,}0.10^{-2}$ mol Br_2 met vorming van een dibroomalkaan.

Wat is de formule van dat alkeen?

<A> C_5H_{10}

<B> C_4H_8

<C> C_3H_6

<D> C_2H_4

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	C

Wat moet je herkennen?
Een alkeen met één C=C-binding reageert bij broomadditie in een 1:1-molverhouding met Br_2.

Kernidee: Uit de verbruikte hoeveelheid Br_2 volgt het aantal mol alkeen. De massa geeft daarna de molaire massa en dus de brutoformule C_nH_{2n}.

Stappenplan

1. Gebruik de 1:1-molverhouding tussen alkeen en Br_2.
2. Bereken de molaire massa van het alkeen.
3. Gebruik voor een acyclisch monoalkeen de formule C_nH_{2n}.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Er reageert $5{,}0 \times 10^{-2}$ mol Br_2, dus ook $5{,}0 \times 10^{-2}$ mol alkeen.

Stap 2: M = m/n = 2,1 g / 0,050 mol = 42 g/mol.

Stap 3: Voor C_nH_{2n} is $M \approx 12n + 2n = 14n$ g/mol. $14n = 42$ geeft $n = 3$.

Stap 4: De brutoformule is dus C_3H_6.

Formules en berekening

Additie	$C{=}C + Br_2 \rightarrow$ dibroomalkaan
Molaire massa	$M = m/n = 2{,}1/0{,}050 = 42\ g/mol$
Alkeenformule	$C_nH_{2n} \Rightarrow M \approx 14n \Rightarrow n = 3$

Conclusie: Het alkeen is C_3H_6. Het juiste antwoord is C.

Controle en betekenis: C_3H_6 heeft $M \approx 42$ g/mol en één dubbele binding kan precies één mol Br_2 per mol alkeen toevoegen.

Examentip	Bij additie aan één C=C-binding is de molverhouding met Br_2 één op één. Gebruik dat vóór je aan de brutoformule begint.
Herhalen bij fout antwoord	**Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026:** • 1.9.2. Alkenen - p. 98 • 1.9.13. Reactietypes in de koolstofchemie - p. 104-105 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna nog eens 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.

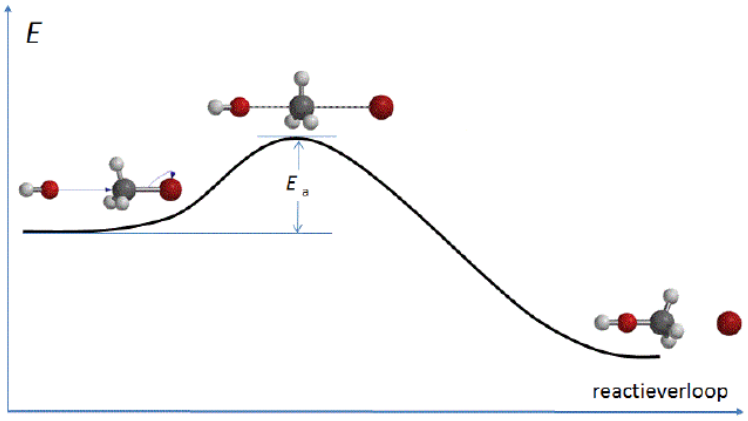
Juli 2016 | Vraag 10

Opgave

Juli 2016 – geel
Chemie Vraag 10

In onderstaande grafiek wordt het energieverloop weergegeven van de reactie

$$OH^- + CH_3Br \rightarrow CH_3OH + Br^-$$



Wat kan nu over deze reactie worden gezegd?

<A> Het is een endotherme substitutiereactie.

<B> Het is een exotherme eliminatiereactie.

<C> Het is een endotherme eliminatiereactie.

<D> Het is een exotherme substitutiereactie.

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	D

Wat moet je herkennen?

Je moet zowel het reactietype als het energieverloop lezen. In CH_3Br wordt Br vervangen door OH; dat is substitutie. In het diagram liggen de producten lager in energie dan de reagentia.

Kernidee: Br^- wordt vervangen door OH^- en de energie daalt van reagentia naar producten.

Stappenplan

1. Vergelijk de structuur van reagentia en producten om het reactietype te herkennen.

2. Lees het relatieve energieniveau van begin- en eindtoestand af.
3. Combineer beide kenmerken met de antwoordmogelijkheden.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: CH_3Br wordt omgezet in CH_3OH: de Br-groep wordt vervangen door een OH-groep. Dat is een substitutiereactie.

Stap 2: De energiegrafiek eindigt duidelijk lager dan ze begint. De producten hebben dus een lagere energie dan de reagentia.

Stap 3: De reactie is daarom exotherm en tegelijk een substitutie.

Formules en berekening

Reactie	$OH^- + CH_3Br \rightarrow CH_3OH + Br^-$
Reactie-energie	$\Delta U = U(\text{producten}) - U(\text{reagentia}) < 0$

Conclusie: Het is een exotherme substitutiereactie. Het juiste antwoord is D.

Controle en betekenis: De energiebarrière E_a bepaalt de snelheid, maar het verschil tussen begin- en eindniveau bepaalt of de reactie exo- of endo-energetisch is.

Examentip	Lees een energiediagram altijd in twee aparte stappen: eerst ΔU uit begin/eindniveau, daarna eventueel E_a uit de barrière.
Herhalen bij fout antwoord	**Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026:** • 1.1.7.3. Exotherme en endotherme reacties - p. 24-25 • 1.9.13. Reactietypes in de koolstofchemie - p. 104-105 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna nog eens 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.

Juli 2016 | Vraag 11

Opgave

Juli 2016 – geel
Chemie Vraag 11

Van gallium (Ga) komen er in de natuur twee stabiele isotopen voor. Hun massagetallen verschillen met twee eenheden. Het zwaarste isotoop vormt ongeveer 40 % van het isotopenmengsel.

Hoeveel neutronen bezit een atoom van het lichtste galliumisotoop?

<A> 41

<B> 39

<C> 38

<D> 37

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	C

Wat moet je herkennen?
Gallium heeft atoomnummer 31. Met de gemiddelde atoommassa uit het periodiek systeem en de gegeven isotopenverhouding kun je de twee massagetallen 69 en 71 herkennen.

Kernidee: De lichtste stabiele isotoop is ^{69}Ga. Het neutronenaantal is A − Z.

Stappenplan

1. Gebruik dat de isotopenmassagetallen twee eenheden verschillen.
2. Combineer de natuurlijke verhouding met de gemiddelde atoommassa van Ga om 69 en 71 te herkennen.
3. Bereken voor ^{69}Ga het aantal neutronen.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Gallium heeft Z = 31 en een gemiddelde atoommassa van ongeveer 69,7 u.

Stap 2: Als het zwaarste isotoop ongeveer 40% uitmaakt en de isotopen twee massaeenheden verschillen, passen de isotopen ^{69}Ga en ^{71}Ga.

Stap 3: Voor het lichtste isotoop ^{69}Ga geldt: neutronen = 69 − 31 = 38.

Formules en berekening

Neutronen	$N = A - Z$
Invullen	$N = 69 - 31 = 38$

Conclusie: Een atoom van het lichtste galliumisotoop bezit 38 neutronen. Het juiste antwoord is C.

Controle en betekenis: De gewogen gemiddelde massa van ongeveer 60% ^{69}Ga en 40% ^{71}Ga ligt rond 69,8 u, zoals verwacht.

Examentip	Bij isotopenvragen: Z blijft gelijk; alleen N en daardoor A veranderen.
Herhalen bij fout antwoord	**Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026:** • 1.2.1. Elementaire deeltjes in een atoom, atoomnummer en massagetal - p. 30-31 • 1.2.2. Isotopen - p. 31-33 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna nog eens 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.

Juli 2016 | Vraag 12

Opgave

Juli 2016 – geel
Chemie Vraag 12

Voor welk deeltje staat in de lewisformule slechts één vrij elektronenpaar?

<A> N_2

<B> HCN

<C> NH_4^+

<D> C_2H_4

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	B

Wat moet je herkennen?
Een vrij elektronenpaar is een niet-bindend elektronenpaar in de Lewisstructuur. Tel de vrije paren in de volledige molecule, niet alleen op het centrale atoom.

Kernidee: HCN heeft de structuur H–C≡N: en alleen N draagt één vrij elektronenpaar.

Stappenplan

1. Teken of herken de Lewisstructuur van elke antwoordoptie.
2. Tel het totale aantal vrije elektronenparen.
3. Selecteer de soort met precies één vrij paar.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: N_2 heeft een drievoudige binding en op elk N-atoom één vrij paar: totaal twee.
Stap 2: HCN is H–C≡N. Het N-atoom heeft één vrij elektronenpaar: totaal één.
Stap 3: NH_4^+ heeft vier N–H-bindingen en geen vrij paar op N.
Stap 4: C_2H_4 heeft in de gebruikelijke Lewisstructuur geen vrije elektronenparen.

Formules en berekening

Lewisstructuur HCN	H–C≡N:

Conclusie: HCN heeft precies één vrij elektronenpaar. Het juiste antwoord is B.

Controle en betekenis: Het octet van N in HCN bestaat uit drie bindende paren in C≡N plus één vrij paar.

Examentip	Tel vrije elektronenparen pas nadat alle octetten en de totale lading kloppen.
Herhalen bij fout antwoord	**Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026:** • 1.3.1. Lewisformules van moleculen en polyatomische ionen - p. 43

	Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna nog eens 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.

Juli 2016 | Vraag 13

Opgave

Juli 2016 – geel
Chemie Vraag 13

In een leeg gesloten reactievat met een constant volume brengt men 1,0 mol HCl; 1,0 mol O_2; 1,0 mol Cl_2 en 1,0 mol H_2O. Bij 400 °C stelt zich in de gasfase volgend evenwicht in:

$$4\ HCl_{(g)} + O_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2\ Cl_{2\,(g)} + 2\ H_2O_{(g)}$$

De totale hoeveelheid van al de gassen is bij evenwicht gelijk aan 3,8 mol.

Wat is de hoeveelheid Cl_2 bij dit evenwicht?

<A> 1,4 mol

<B> 1,6 mol

<C> 1,8 mol

<D> 2,0 mol

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	A

Wat moet je herkennen?
De totale hoeveelheid gas verandert omdat de som van de gascoëfficiënten links en rechts verschillend is. Je kunt dus de reactie-uitbreiding uit de daling van het totale molaantal halen.

Kernidee: Per reactie-uitbreiding x verdwijnen 5 mol gas en ontstaan 4 mol gas: het totaal neemt dus met x af.

Stappenplan

1. Bepaal het totale aantal mol gas bij de start.
2. Druk het totale aantal mol bij evenwicht uit in functie van de reactie-uitbreiding x.
3. Gebruik x om $n(Cl_2)$ bij evenwicht te bepalen.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Aanvankelijk is er 1,0 + 1,0 + 1,0 + 1,0 = 4,0 mol gas.

Stap 2: Voor $4\ HCl + O_2 \rightleftharpoons 2\ Cl_2 + 2\ H_2O$ verandert het totale aantal mol met $-5x + 4x = -x$.

Stap 3: Bij evenwicht is het totaal 3,8 mol, dus $4{,}0 - x = 3{,}8$ en $x = 0{,}20$ mol.

Stap 4: Cl_2 neemt toe met 2x: $n(Cl_2) = 1{,}0 + 0{,}40 = 1{,}40$ mol.

Formules en berekening

Evenwicht	$4\ HCl + O_2 \rightleftharpoons 2\ Cl_2 + 2\ H_2O$
Totaal	$n_{tot} = 4{,}0 - x = 3{,}8 \Rightarrow x = 0{,}20$
Chloor	$n(Cl_2) = 1{,}0 + 2x = 1{,}40\ mol$

Conclusie: Bij evenwicht is er 1,4 mol Cl_2. Het juiste antwoord is A.

Controle en betekenis: De eindhoeveelheden blijven positief: HCl = 0,20 mol, O_2 = 0,80 mol, Cl_2 = 1,40 mol en H_2O = 1,40 mol; samen 3,80 mol.

Examentip	Als het totale molaantal wordt gegeven, kijk dan eerst naar de verandering van de som van de stoichiometrische coëfficiënten.
Herhalen bij fout antwoord	**Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026:** • 1.5.2. Evenwichtsconcentraties en de evenwichtsconstante Kc - p. 60-62 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna nog eens 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.

Juli 2016 | Vraag 14

Opgave

Juli 2016 – geel
Chemie Vraag 14

Drie metalen A, B en C worden bij 25 °C gedompeld in de oplossingen van hun eigen kationen en vormen zo drie verschillende halfcellen.

De concentratie van de kationen bedraagt overal 1,00 mol/L.

Met twee verschillende halfcellen wordt telkens een galvanisch element gebouwd. Hieronder staan de vaststellingen die gedaan worden:

- In het galvanisch element bestaande uit de halfcel met metaal A en de halfcel met metaal B is metaal A de kathode.
- In het galvanisch element bestaande uit de halfcel met metaal A en de halfcel met metaal C is metaal A de anode.

Wat is de juiste volgorde van de metalen als ze van links naar rechts gerangschikt worden volgens dalende waarde van de standaardreductiepotentiaal (= standaardredoxpotentiaal) van het redoxkoppel waarin ze hier voorkomen?

<A> C > A > B

<B> B > A > C

<C> B > C > A

<D> A > B > C

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	A

Wat moet je herkennen?
In een galvanisch element is de kathode de plaats van reductie en hoort daarbij de hoogste reductiepotentiaal van de twee betrokken koppels.

Kernidee: Uit “A is kathode tegenover B” volgt E°(A) > E°(B). Uit “A is anode tegenover C” volgt E°(C) > E°(A).

Stappenplan

1. Vertaal elke waarneming naar een ongelijkheid tussen standaardreductiepotentialen.
2. Combineer beide ongelijkheden.
3. Lees de dalende volgorde af.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: In het element A/B is A de kathode: A wordt gereduceerd en heeft dus de hogere E°-waarde. Daarom E°A > E°B.

Stap 2: In het element A/C is A de anode: C is dan de kathode en heeft dus de hogere E°-waarde. Daarom E°C > E°A.

Stap 3: Samen volgt E°C > E°A > E°B.

Formules en berekening

Kathoderegel	hogere $E^\circ \rightarrow$ reductie aan de kathode
Volgorde	$E^\circ C > E^\circ A > E^\circ B$

Conclusie: De dalende volgorde is C > A > B. Het juiste antwoord is A.

Controle en betekenis: De volgorde voldoet aan beide experimenten tegelijk: A kan kathode zijn tegenover B en anode tegenover C.

Examentip	Bij standaardcellen: de halfcel met de hoogste reductiepotentiaal is kathode.
Herhalen bij fout antwoord	**Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026:** • 1.8.5. Standaardreductiepotentiaal en toepassing ervan - p. 92-93 • 1.8.7. Samenstelling, werking en spanning van een galvanisch element - p. 93-94 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna nog eens 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.

Juli 2016 | Vraag 15

Opgave

Chemie

Juli 2016 – geel
Vraag 15

Welke stof heeft als brutoformule $C_5H_{12}O$?

<A> Pentanal

<B> Propylethanoaat

<C> Pentaan-2-on

<D> Pentaan-2-ol

Bron examenvraag: Toelatingsexamen arts/tandarts 2016, Agentschap Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificatie & Studietoelagen. Examenmoment: juli 2016. De verantwoordelijkheid voor dit hergebruik en de eventuele gevolgen hiervan ligt bij Studiebox.

Uitwerking

CORRECT ANTWOORD	D

Wat moet je herkennen?
De brutoformule hangt af van de functionele groep. Een verzadigd, acyclisch alcohol met één OH-groep heeft dezelfde algemene brutoformule als $C_nH_{2n+2}O$.

Kernidee: Controleer de formule van elke genoemde stofklasse. Alleen pentaan-2-ol heeft $C_5H_{12}O$.

Stappenplan

1. Bepaal de functionele groep van elk antwoord.
2. Vergelijk de algemene formule of tel de H-atomen in de structuur.
3. Selecteer de stof met $C_5H_{12}O$.

Uitwerking stap voor stap

Stap 1: Pentanal is een aldehyde en heeft $C_5H_{10}O$.

Stap 2: Propylethanoaat is een ester en heeft twee O-atomen.

Stap 3: Pentaan-2-on is een keton en heeft $C_5H_{10}O$.

Stap 4: Pentaan-2-ol is een verzadigd alcohol en heeft $C_5H_{12}O$.

Formules en berekening

Verzadigd alcohol	$C_nH_{2n+2}O$
Voor n = 5	$C_5H_{12}O$

Conclusie: Pentaan-2-ol heeft brutoformule $C_5H_{12}O$. Het juiste antwoord is D.

Controle en betekenis: De andere opties hebben ofwel twee H-atomen minder door een C=O-functie, ofwel twee zuurstofatomen door de esterfunctie.

Examentip	Koppel stofklasse meteen aan de functionele groep en verzadigingsgraad; zo kun je brutoformules snel uitsluiten.
Herhalen bij fout antwoord	**Ga terug naar de Studiebox-cursus Chemie 2026:** • 1.9.5. Alcoholen - p. 99 • 1.9.7. Aldehyden - p. 100 • 1.9.8. Ketonen - p. 100 • 1.9.10. Esters - p. 101 Aanpak: lees het aangeduide onderdeel opnieuw, maak minstens één bijhorende oefening en probeer deze examenvraag daarna nog eens 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.

2016 zit erop. Wat neem je mee naar de volgende jaargang?

Een boodschap van Studiebox

Je hebt opnieuw dertig echte chemievragen uitgewerkt. Dat is meer dan alleen een lijst antwoorden: je hebt dertig keer geoefend om uit een opgave te halen welk chemisch principe nodig is, welke gegevens belangrijk zijn en welke stap je eerst moet zetten.

Probeer vooral niet alleen te onthouden welk antwoord juist was. Kijk terug naar de vragen waarbij je twijfelde of fout antwoordde. Gebruik de herhaalverwijzing, neem het aangeduide cursusonderdeel opnieuw door en maak de vraag een paar dagen later nog eens zonder oplossing. Wanneer je dan zelf de juiste aanpak kunt opbouwen, heb je de fout echt omgezet in kennis.

De examens van 2016 laten mooi zien hoe chemie verschillende onderdelen met elkaar verbindt: rekenen, structuur, evenwicht, zuur-base, redox en koolstofchemie komen telkens terug in nieuwe combinaties. Hoe meer van die patronen je leert herkennen, hoe minder een nieuwe examenvraag nog “nieuw” aanvoelt.

Blijf dus niet hangen bij een score. Kijk naar je vooruitgang in aanpak en begrip. Elke jaargang die je grondig doorwerkt, maakt je chemische reflexen sneller en zekerder. Neem die groei mee naar de volgende reeks en blijf jezelf uitdagen om niet alleen het antwoord te vinden, maar ook uit te leggen waarom het klopt.

Goed gewerkt. Je basis wordt sterker met elke vraag die je zelfstandig kunt verklaren. Op naar 2017.

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