

44. Österreichische Chemieolympiade

Bundeswettbewerb

Praktischer Teil

1. Juni 2018

Lösungen

Aufgabe 6 56 bp ≙ 16 rp

Synthese eines Süßstoffs

|  |
| --- |
| 6.1 Zeigen Sie das Rohprodukt der Saalaufsicht, die dies bestätigt. |
| Rohprodukt war vorhanden: \_\_\_\_\_\_\_\_NN\_\_\_\_\_\_\_\_ (Paraphe)  **3 bp\*** |
| 6.2 Berechnen Sie Ihre Ausbeute in g und % der Theorie. |
| Masse Tara: 48,32 g Masse Produkt *m*p: 1,76 g **2 bp**Bewertung der Ausbeute **0-29 bp\***theor. Ausb.: *m* = $1,70∙\frac{180,20}{137,18}=2,23 g$ (KOCN ist mit 17 mmol im Überschuss)Eigene Ausbeute in $\%=\frac{m\_{p}}{2,23}∙100=…\%$ **2 bp**Aussehen des Produkts: **0-3 bp** |

\*Wenn $1,76 g \leq m\_{p} \leq 2,23 g$ → 29 bp; wenn *m*p > 2,23 g → 0 bp

 sonst: $bp= 29 ⋅\left(\frac{m\_{p}}{1,76}\right)$ ; wenn kein P aber RP abgezeichnet: 3 bp

|  |
| --- |
| 6.3 Geben Sie den Schmelzpunkt Ihres Produktes an. |
| 174-176°C **0-3 bp** |
| 6.4 Geben Sie die Rf-Werte an. |
| Rf-Wert Edukt: 0,35 Rf-Wert Rohprodukt: 0,64 Rf-Wert Produkt: 0,64 **3 bp**DC-Beurteilung: 2 Linien, Beschriftung **2 bp**Fleckengröße & Kennzeichnung der Flecken **5 bp** |
| 6.5 Erläutern Sie kurz die Ursache für die unterschiedlichen Rf-Werte von Edukt und Produkt. |
| Das Edukt ist polarer als das Produkt → stärkere Wechselwirkung mit der polaren stationären Phase der DC-Platte → kleinerer Rf-Wert für das Edukt. **2 bp** |
| 6.6 Kreuzen Sie alle zutreffenden Interpretationen des Dünnschichtchromatogramms an. Für falsches Ankreuzen werden Punkte abgezogen, es gibt für 6.6 in Summe jedoch keine Minuspunkte. |
|

|  |  |
| --- | --- |
|  | Zwei Substanzflecken beim RP bedeuten, dass die Reaktion vollständig abgelaufen ist. |
|  | Zwei Substanzflecken beim RP lassen auf eine gute Ausbeute schließen. |
| X | Zwei Substanzflecken beim RP könnten auf eine Verunreinigung durch ein Nebenprodukt hindeuten. |
| X | Zwei Substanzflecken beim RP könnten auf eine Verunreinigung durch ein Edukt hindeuten. |
|  | Zwei Substanzflecken beim RP und ein Substanzfleck beim P deuten darauf hin, dass ein weiterer Reaktionsumsatz während der Aufarbeitung stattgefunden hat. |
| X | Zwei Substanzflecken beim RP und ein Substanzfleck beim P deuten darauf hin, dass die Verunreinigung während der Aufarbeitung eliminiert wurde. |

je richtig angekreuztem Punkt 1 bp, je falschem – 1bp min 0 bp **max. 3 bp** |

Aufgabe 7 51 bp ≙ 8 rp

Eine qualitative Analyse

|  |
| --- |
| Füllen Sie die Tabelle gemäß Ihren Analyseergebnissen aus. |
|  | Formel | Begründung |
| 1 | Na2S2O3**1 bp**  **3 bp** | Na+: Ausschlussverfahren **1 bp**S2O32-: Chamäleonreaktion mit Ag+ **1 bp** |
| 2 | Fe(NO3)3**2 bp** **2 bp** | Fe3+: Eigenfarbe, Niederschlag mit OH-, rote Färbung mit NaSCN **1 bp**NO3-: Kein Niederschlag mit Ag+ und Ba2+ **1 bp** |
| 3 | NaSCN**1 bp** **2 bp** | Na+: Ausschlussverfahren **1 bp**SCN-: weißer Niederschlag mit Ag+, rote Färbung mit Fe3+ **1 bp** |
| 4 | Pb(NO3)2**3 bp** **2 bp** | Pb2+: gelber Niederschlag mit I-, weißer Niederschlag mit OH- (im Überschuss löslich) **1 bp**NO3-: Kein Niederschlag mit Ag+ und Ba2+ **1 bp** |
| 5 | ZnI2**3 bp** **3 bp** | Zn2+: weißer Niederschlag mit S2-, weißer Niederschlag mit OH- (im Überschuss löslich) **1 bp**I-: gelber Niederschlag mit Pb2+, gelblicher Niederschlag mit Ag+ **1 bp** |
| 6 | Na3PO4**1 bp** **4 bp** | Na+: Ausschlussverfahren **1 bp**PO43-: basischer pH-Wertgelber Niederschlag mit Ag+ (in HNO3 löslich), **1 bp** |
| 7 | HNO3**2 bp** **2 bp** | H3O+: saurer pH-Wert **1 bp**NO3-: Kein Niederschlag mit Ag+ und Ba2+ **1 bp** |
| 8 | NaHSO4**1 bp** **3 bp** | Na+: Ausschlussverfahren **1 bp**HSO4-: weißer Niederschlag mit Ba2+, saurer pH-Wert **1 bp** |

Aufgabe 8 54 bp ≙ 16 rp

Quantitative Analyse:
Bestimmung von Eisen und Aluminium in einer Probe

|  |
| --- |
| 8.1 Geben Sie Ihre Titrationsvolumina an. |
| „VZn“ = 11 mL **0-12 bp**\* | „VFe“ = 15 mL **0-16 bp** | „VAl“ = 15 mL **0-22 bp** |

$$ΔV = \left|V\_{ist}-V\_{soll}\right|$$

Zn: $ΔV\leq 0,05 mL⇒12 bp$; $ΔV>0,50 mL⇒0 bp$ $bp=12\*(1-\frac{\left|∆V\right|-0,05}{0,45})$

Fe: $ΔV\leq 0,09 mL⇒16 bp$; $ΔV>0,70 mL⇒0 bp$ $bp=16\*(1-\frac{\left|∆V\right|-0,09}{0,61})$

Al: $ΔV\leq 0,15 mL⇒22 bp$; $ΔV>0,90 mL⇒0 bp$ $bp=22\*(1-\frac{\left|∆V\right|-0,15}{0,75})$

|  |
| --- |
| 8.2 Berechnen Sie die Konzentrationen. |
| c(Zn2+) = 0,055M  | c(Fe3+) = 0,0745M  | c(Al3+) = 0,0724M  |
| *c*(Zn2+):*V*(EDTA) = 11 mL *c*(EDTA) = 0,05 mol/L => *n*(EDTA) = *c* ⋅ *V* = 0,05 ⋅ 11 = 0,55 mmol*n*(Zn2+) = *n*(EDTA) = 0,55 mmol => *c*(Zn2+) = $\frac{n}{V}=\frac{0,55}{10}=$ $0,055 mol/L$ **1 bp***c*(Fe3+):*V*(EDTA) = 14,9 mL *c*(EDTA) = 0,05 mol/L=> *n*(EDTA) = *c* ⋅ *V* = 0,05 ⋅ 14,9 = 0,745 mmol*n*(Fe3+) = *n*(EDTA) = 0,745 mmol => *c*(Fe3+) = $\frac{n}{V}=\frac{0,745}{10}=$ $0,0745 mol/L$ **1 bp***c*(Al3+):*V*(EDTA) = 14,1 mL *c*(Zn2+) = 0,055 mol/L=> *n*(Zn2+) = c ⋅ V = 0,055 ⋅ 14,1 = 0,7755 mmol*n*Zn(EDTA) = *n*(Zn2+) = 0,7755 mmol*n*ges(EDTA) = *c* ⋅ *V* = 0,05 ⋅ 30 = 1,50 mmol*n*Al(EDTA) = *n*ges(EDTA) – *n*Zn(EDTA) = 1,50 – 0,7755 = 0,725 mmol*n*(Al3+) = *n*Al(EDTA) = 0,725 mmol => *c*(Al3+) = $\frac{n}{V}=\frac{0,725}{10}=$ $0,0725 mol/L$ **2 bp** |