**42. Österreichische Chemieolympiade**

**Bundeswettbewerb**



**Lösungsheft für den**

**praktischen Teil – 3. Juni 2016**

# Aufgabe 9 39 bp ≙ 13 rp; $f=\frac{13}{39}$

**Qualitative Analyse**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Probe** | **Kation** | **Anion** |
| **1** | K+ | OH– |
| **2bp** | **0,5bp** |
| **2** | Ag+ | NO3– |
| **1bp** | **1,5bp** |
| **3** | Zn2+ | Br–  |
| **3bp** | **2bp** |
| **4** | Ba2+ | I– |
| **2bp** | **2bp** |
| **5** | H3O+, K+ | SO42– |
| **0,5bp, 2bp** | **2bp** |
| **6** | Pb2+ | CH3COO– |
| **2bp** | **3bp** |
| **7** | Fe3+ | NO3– |
| **1bp** | **1,5bp** |
| **8** | Na+ | C2O42– |
| **2bp** | **3,5bp** |
| **9** | H3O+ | ClO4– |
| **0,5bp** | **3bp** |
| **10** | NH4+ | CO32– |
| **2bp** | **2bp** |

# Aufgabe 10 41 bp ≙ 14 rp; $f=\frac{14}{41}$

**Die Bestimmung eines Analgetikums**

Füllen Sie das **Protokoll** aus:

|  |
| --- |
| Kreuzen Sie die richtige Ungleichung an: |
|  | $E^{O}\left((Aminophenol\right)>E^{O}\left(Ce(III\right)>E^{O}\left((Fe(II)Phe\right)$  |
|  | $E^{O}\left((Fe(II)Phe\right)>E^{O}\left(Ce(III\right)>E^{O}\left((Aminophenol\right)$  |
| **X** | $E^{O}\left(Ce(III\right)>E^{O}\left((Fe(II)Phe\right)>E^{O}\left((Aminophenol\right)$  |
|  | $E^{O}\left((Aminophenol\right)>E^{O}\left((Fe(II)Phe\right)>E^{O}\left(Ce(III\right)$  |

|  |
| --- |
| Das Zusetzen der Eiswürfel zur Titrationslösung geschieht, weil (richtige Behauptung ankreuzen), |
|  | die Ce(IV)-Lösung bei tiefen Temperaturen schneller reagiert. |
| **X** | der beim Titrieren in die Lösung eingeschüttelte Luftsauerstoff das p-Aminophenol oxidieren würde. |
|  | die Ce(IV)-Lösung bei tiefen Temperaturen langsamer reagiert. |
|  | Durch das Eis der Indikator (Fe(II)-Phenanthrolin-Komplex) besser umschlägt. |

**Für ein richtiges Kreuz: 1bp**

|  |  |
| --- | --- |
| Gewähltes *V1*: 9,95 mL **max.18bp1** | Gewähltes *V2*: 12,1 mL **max.14bp2** |
| Abgestimmte Gleichung Ce(IV) - Iodid: 2 [Ce(NO3]62- + 2 I- ⇄ I2 + Ce3+ + 6 NO3- **1bp** |
| Abgestimmte Gleichung I2 - Thiosulfat: 2 S2O32- + I2 ⇄ 2 I- + S4O62- **1bp** |
| Stoffmengenverhältnis Ce(IV) - Thiosulfat: 1:1 **1bp** |
| Berechnung der Konzentration der Ce(IV)-Lösung: **1,5bp**$c\left(S\_{2}O\_{3}^{2-}\right)∙V\left(S\_{2}O\_{3}^{2-}\right)=c(Ce\left(IV\right))∙V(Ce\left(IV\right))$ ⇒ $c\left(Ce\left(IV\right)\right)=\frac{0,0490∙9,95}{10}=0,0488$ mol·L- |
| Berechnung der Menge Paracetamol im Maßkolben:$n\left(PAR\right)=\frac{n(Ce(IV))}{2}=\frac{10∙0,0488∙12,1}{2}=2,9524$ mmol **1,5bp** |
| Berechnung des Gehalts an Paracetamol in der Probe in Massenprozent:$\frac{2,9524 ∙151,2}{500}∙100=89,3\% $Paracetamol **1bp** |

**1:** $\left|V\_{soll}-V\_{ist}\right|\leq 0,15 mL⇒18bp$ **2:** $\left|V\_{soll}-V\_{ist}\right|\leq 0,5 mL⇒14bp$

$ \left|V\_{soll}-V\_{ist}\right|>0,60 mL⇒0bp$ **2:** $\left|V\_{soll}-V\_{ist}\right|\leq 1,3 mL⇒0bp$

 **Sonst:** $bp=18-\frac{18}{0,45}∙\left(\left|∆V\right|-0,15\right)$ **Sonst:** $bp=14-\frac{14}{0,80}∙\left(\left|∆V\right|-0,5\right)$

# Aufgabe 11 35 bp ≙ 13 rp; $f=\frac{13}{35}$

**Synthese eines gelben, kristallinen Feststoffes**

|  |
| --- |
| *3.1. Schreiben Sie die Reaktionsgleichung (mit Konstitutionsformeln) für die Synthese auf.* |
|  **2bp** |

|  |
| --- |
| *3.2. Kreuzen Sie die richtige Antwort zu folgender Frage an. Warum wurde das Edukt 1,2-Dimethoxybenzen nicht mit Nitriersäure, einer Mischung aus Salpetersäure und Schwefelsäure, zur Reaktion gebracht?* |
|  *…um Mehrfachnitrierungen zu bewirken, da Nitriersäure weniger reaktiv als* *Salpetersäure ist.*X *… um Mehrfachnitrierungen zu vermeiden, da Methoxygruppen Aktivatoren darstellen.* *… um Mehrfachnitrierungen zu vermeiden, da Methoxygruppen einen (-M)-Effekt* *ausüben.* *… um Mehrfachnitrierungen zu vermeiden, da Nitriersäure weniger reaktiv als* *Salpetersäure ist.* **1bp** |

|  |
| --- |
| *3.3. Berechnen Sie Ihre Ausbeute in g und % der Theorie.* |
| *Masse Produkt: 4,10* **18bp\****Berechnung:* $3,45∙\frac{183,16}{138,17}=4,59$g $\%=\frac{4,10}{4,59}∙100=89,3$**2bp** |

|  |
| --- |
| *3.4. Bestimmen Sie den Schmelzpunkt Ihres Produktes: 95-98 °C* **3bp***Aussehen: gelbe Kristalle* **3bp** |

|  |
| --- |
| *3.5. Berechnen Sie die Rf-Werte.* |
| *Rf-Wert des Edukts: 0,44* **1bp***Rf-Wert des Produktes: 0,22* **1bp***DC-Auswertung: 2 Linien (***1bp***), Beschriftung (***1bp***), Fleckengröße (***2bp***),*  |

**\*** $bp=18-\frac{18}{4,10}∙(\left|4,10-m\right|)$