

Platznummer:

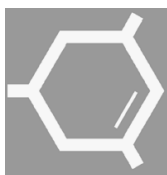
Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer am Landeswettbewerb 2019!

- Sie dürfen als Hilfsmittel einen nicht programmierbaren Taschenrechner verwenden.
- Schreiben Sie Ihre Nummer in das Feld links oben!
- **Geben Sie dieses Blatt ab!**
- Das **Konzeptpapier** wird nicht abgesammelt und nicht bewertet!
- Sollten Sie allerdings in ein Kästchen etwas Falsches geschrieben haben, dann schreiben Sie die richtige Lösung auf Konzeptpapier. Markieren Sie dabei genau, zu welchem Antwortkästchen diese Lösung gehört, geben Sie das Blatt auch ab, dies wird dann bewertet!
- Bedenken Sie, dass physikalische Größen Einheiten besitzen (können). Sollten bei Endresultaten Einheiten fehlen oder falsch sein, wird es trotz „richtiger Zahl“ zu Punkteabzügen kommen.
- Sie haben für den gesamten praktischen Wettbewerbsteil 120 Minuten Zeit. Die späteste Abgabezeit wird auf die Tafel geschrieben.
- Alle Lösungen können in den Abguss entsorgt werden.

$$M(\text{H}) = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{C}) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{O}) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$



Problem F

20 Punkte

Qualitative Analyse

In den Eppis **1 - 6** sind Reinstoffe enthalten (in den PPP **7** und **8** befindet sich je eine wässrige Lösung eines Reinstoffes). Über diese acht Substanzen ist noch bekannt:

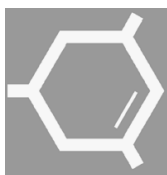
- **7** und **8** enthalten zwei Kationen, die üblicherweise zur Bestimmung der wichtigsten Anionen dienen.
- **Drei** der festen Proben sind anorganische Ionenverbindungen, die gut wasserlöslich sind.
- **Drei** der Feststoffe sind organische Säuren mit folgenden Elementarzusammensetzungen:
26,7% C, 2,22% H, $M = 90 \text{ g/mol}$; 75,0% C, 12,5% H, $M = 256 \text{ g/mol}$;
60,9% C, 4,35% H, $M = 138 \text{ g/mol}$;
- Zwei der drei Säuren sind in Wasser sehr schlecht löslich, die dritte Säure ist gut löslich.
- Zwei der festen anorganischen Ionenverbindungen enthalten je eine Sorte Kation und Anion.
- Die dritte feste Verbindung enthält als zweite Kationenart Ammonium.
- Zwei Proben enthalten Nitrat als Anion.
- In einer Untersuchung der Flammenfärbungen von drei Proben kann man eine ziegelrote, eine grüngelbe und eine violette Flamme erkennen

Auf Ihrem Arbeitsplatz finden Sie die auf Seite 4 genannten Geräte und Chemikalien für das Feststellen, welche Reinsubstanzen in **1 - 8** ausgegeben wurden

Berechnen Sie mit Hilfe der Elementaranalysedaten die Summenformeln der organischen Säuren. Führen Sie Löslichkeitsversuche durch, verwenden Sie dazu die leeren Eppis. Bedenken Sie, dass stets nur eine begrenzte Menge Festkörper in einem bestimmten Volumen löslich ist!

a) Geben Sie für die organischen Säuren an:			
Molmasse ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	90	138	256
Summenformel			
ist in Eppi Nr.			
Löslichkeit (gut/nicht)			
Strukturformel			

Eine der in Wasser sehr schlecht löslichen Verbindungen löst sich langsam in einer der anderen Probe. Saugen sie alle Lösungen in die leeren PPP ein und führen Sie entsprechende



Tüpfelversuche durch, wobei neben dem pH-Papier die Reaktionen der Proben untereinander als Informationen dienen.

b) Geben Sie für die anorganischen Proben an:					
(Epp)i Nr.				PPP 7	PPP 8
enthaltene Ionen					

Problem G

20 Punkte

Quantitative Analyse

Die Natriumthiosulfatlösung in dem nummerierten Gefäß auf Ihrem Platz hat auf dem Etikett die Konzentrationsangabe " $c = 0,07 - 0,11 \text{ mol/L}$ ". Sie sollen mit Hilfe einer KIO_3 -Lösung, deren Konzentration Sie genau kennen ($c = 0,0150 \text{ mol/L}$), den $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -Titer „stellen“, also die genaue Konzentration ermitteln.

Dabei setzt man zur KIO_3 -Lösung KI-Lösung und Schwefelsäure zu, es entsteht Iod, das mit $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -titriert wird. Das Titrationsvolumen soll **zwischen 15 mL und 25 mL** liegen. Dazu entscheidet man durch eine Vortitration mit PPPs, ob 10,00 mL oder 20,00 mL der KIO_3 -Lösung für die Haupttitration genommen werden müssen. Aufgrund der Vortitration kennt man auch den ungefähren Endverbrauch, was zu einer Beschleunigung der Haupttitration führt.

Vortitration:

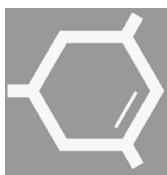
In das große RG pipettiert man möglichst genau 2,0 mL der KIO_3 -Lösung, setzt ca. 2 cm hoch KI-Lösung und ca. 1 cm hoch H_2SO_4 -Lösung zu. Nach Zugabe von 5 Tropfen Stärkelösung „titriert“ man mit einer zweiten PPP mit Volumeneinteilung mit der $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -Lösung bis zur Farblosigkeit. Diese Vortitration kann natürlich wiederholt werden.

a) Titrationsvolumen $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -Lösung für die Vortitration:

b) daher gewähltes KIO_3 -Volumen für die Haupttitration:

Haupttitration:

Das gewählte Volumen KIO_3 -Lösung wird in den Titrierkolben pipettiert und mit Hilfe des großen RG (das nach der Vortitration gut ausgewaschen wurde) werden nacheinander 20 mL KI-Lösung, 10 mL H_2SO_4 -Lösung und 20 mL Deionat zugegeben. Dann wird mit der $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -Lösung aus der Bürette titriert. Dabei kann jetzt bis einige mL vor dem erwarteten Umschlag



45. Österreichische Chemieolympiade
Landeswettbewerb, Mai 2019
Praktischer Teil
Angabe mit Antwortkästchen



der Titrator rasch zugegeben werden. Nach der raschen Zugabe wird 1 mL der Stärkelösung zugegeben und bis zur Farblosigkeit austitriert.

Die Bestimmung kann drei Mal wiederholt werden.

c) <i>Titrationvolumen $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$-Lösung für die Haupttitration:</i>
d) <i>Gleichung $\text{IO}_3^- - \text{I}^-$ im sauren Milieu:</i>
e) <i>Gleichung $\text{I}_2 - \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$:</i>
f) <i>Berechnung der genauen Konzentration der $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ - Lösung:</i>

Ausrüstung pro Platz, Etikettenaufschrift in Anführungszeichen:

1	Testplatte mit Platznummer	1	Tüpfelblatt
6	nummerierte Eppis „1“-„6“ mit festen Proben in der Testplatte	2	nummerierte PPP (3 mL) „7“, „8“ mit Probenlösung in der Testplatte
6	leere Eppis (in der Testplatte)	1	Rolle pH-Papier
6	leere PPP (1-3 mL) in einem Becherglas	1	Spatel (fein)
1	Stift zum Beschriften	1	Abfallglas unter der Bürette
1	Bürette auf Stativ	1	10 mL Vollpipette
1	Plastikflasche mit Tropfer und 100 mL „ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, $c = 0,07-0,11 \text{ mol/L}$ “	1	Plastikflasche mit 80 mL „ KIO_3 , $c = 0,0150 \text{ mol/L}$ “
1	Kleine Plastikflasche mit 0,5% Stärkelösung, „St, 0,5%“	2	leere PPP (3 mL, mit mL-Einteilung) in einem Becherglas
1	PPP mit Volumeneinteilung „ST“	1	Titrierkolben
1	Braunglasflasche mit 80 mL „KI 5%“	1	Flasche mit 80 mL „ H_2SO_4 2 M“
1	Peleusball	1	RG 16×160 mit 10 und 20 mL-Marke
1	Flasche Deionat	½	Küchenrolle