

<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	1/16
-----------------	---	-----	------

## 1. Grundbegriffe, Atombau, Isotopie, Radioaktivität

71-6

Wie unterscheiden sich die beiden Isotope  $^{12}\text{C}$  und  $^{14}\text{C}$  und was haben sie gemeinsam?

74-2(M)

Was ist schweres Wasser?

74-5(M)

Was ist ein Kolloid? Nachweis!

78-1

Ein Atom besteht aus 13 Protonen, 14 Neutronen und 13 Elektronen

- Welche Ordnungszahl hat das Element?
- Wie gross ist seine relative Atommasse?
- Wieviele Elektronenschalen sind voll oder teilweise besetzt?
- Wieviele Elektronen befinden sich auf der äussersten Schale?

80-9

Für ein Element steht folgendes Symbol:  $^{23}_{11}\text{E}$

- Um welches Element handelt es sich?
- Was bedeuten die beiden Zahlen?
- Wieviele Elektronen gehören (im neutralen Zustand) der äussersten Schale an?
- Mit welchem Buchstaben wird die äusserste Schale dieses Elementes bezeichnet?

81-6

Bor hat die relative Atommasse 10,81. Welches ist der Hauptgrund für das starke Abweichen des Wertes von der Ganzzahligkeit.

82-12

Was bedeuten folgende Ausdrücke?

- Hydratisieren
- Lyophilisieren
- Photolyse
- Pyrolyse

84-1

- Was sind  $\alpha$ -Strahlen?
- Welches neue Nuklid entsteht aus  $^{218}_{84}\text{Po}$ , wenn dieses ein  $\alpha$ -Strahler ist (nur in Zahlen, ohne Elementsymbol)?

85-1

1 mol eines Metallions  $\text{Me}^{3+}$  mit der Ordnungszahl 49 wiegt 115 g.

- Wieviele Elektronen hat das Ion?
- Wieviele Neutronen hat der Kern des Elementes nachdem es einen  $\beta$ -Zerfall erlitten hat?

86-1

- Wieviele Protonen, Neutronen und Elektronen hat das Element mit der Atommasse 40 und der Ordnungszahl 20?
- Wie sind die Elektronen in den Schalen angeordnet?
- Welches ist die Wertigkeit des Elementes?
- Bildet es ein Kation oder ein Anion?

<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	2/16
-----------------	---	-----	------

90-1

Es werden folgende Nuklide betrachtet:  ${}_{12}^{26}\text{X}$  und  ${}_{13}^{26}\text{Z}$ .

- Welche Gemeinsamkeit weisen die beiden Nuklide im Atombau auf?
- Welche Unterschiede sind vorhanden?
- Wäre ein Stoff, der ausschliesslich diese beiden Nuklide enthält, als ein Isotopengemisch des gleichen Elementes aufzufassen?
- Welche Wertigkeit können die beiden Nuklide annehmen?

90-1(M)

Was verstehen Sie unter folgenden Begriffen?

- Hygroskopisch
- Pyrophor
- Toxisch
- Lipophil

Nennen Sie je eine Substanz, auf die der Begriff zutrifft.

91-1

- Nach welchen Kriterien beurteilen Sie, ob ein Gemisch homogen oder heterogen ist?
- Ist Milch ein homogenes oder heterogenes Gemisch?
- Wie kann das Gemisch "Milch" genauer bezeichnet werden?
- Gewisse Gemische entmischen sich unter dem Einfluss der Schwerkraft. Wie nennt man diesen Vorgang?

91-2

- Welche Beziehung besteht zwischen den Atomradien und der Elektronegativität (EN) der Elemente?
- Wie hängt die EN mit der Kerngrösse zusammen?
- Wie ändert sich die EN der Elemente in einer Periode des PSE von links nach rechts?
- Wie ändert sich die EN in einer Gruppe des PSE von oben nach unten?

91-4

- Vergleichen Sie die Wasserlöslichkeit von Methanol und Methylchlorid und begründen Sie den Unterschied.
- Bezeichnen Sie anhand eines Formelbildes die möglichen zwischenmolekularen Kräfte zwischen Wasser und Methylamin.

## 2. Periodensystem

77-4

Wie heissen die Hauptgruppen der Elementfamilien des Periodensystems? Richtige Reihenfolge!

83-12

Wie erklärt sich der scheinbare Widerspruch, dass das Element 52 (Tellur) eine grössere Atommasse hat als das Element 53 (Iod)?

84-6

Begründen Sie, warum

- innerhalb einer Periode des Periodensystems der Nichtmetallcharakter von links nach rechts zunimmt;
- innerhalb einer Gruppe des Periodensystems der Nichtmetallcharakter von oben nach unten abnimmt.

88-2

Wie verändert sich der Metallcharakter

<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	3/16
-----------------	---	-----	------

- (a) innerhalb einer Periode von links nach rechts  
 (b) innerhalb einer Gruppe von oben nach unten?  
 Beide Antworten sind zu begründen.

### 3. Chemische Bindung, Strukturformeln, Oxidationszahlen

74-3

Drei von vier Halogenen können die 5. Oxidationsstufe einnehmen.

Um welche Halogene handelt es sich? Wie heißen die Säuren, wie die Anionen auf dieser Stufe?

82-6

Welche Oxidationszahlen haben

- (a) Chlor in Chlordioxid  
 (b) Kohlenstoff in Formaldehyd  
 (c) Sauerstoff in Wasserstoffperoxid  
 (d) Blei in Mennige?

85-2

- (a) Welche 4 Arten von chemischen Bindungen kennen Sie?  
 (b) Nennen Sie zwei Stoffe, in denen mindestens zwei dieser Bindungsarten gleichzeitig vorkommen (Namen und Formeln).

90-2

(a) Geben Sie unter Annahme kovalenter Bindungen die Verteilung der Valenzelektronen (Lewisformeln) folgender Moleküle an:

- i.  $\text{BCl}_3$       ii.  $\text{H}_2\text{NNH}_2$       iii.  $\text{HCN}$       iv.  $\text{ClF}_3$

(b) Welche Atome erreichen keine Edelgaskonfiguration in diesen Molekülen?

### 4. Säuren, Basen, Indikatoren, pH-Wert, Puffer

71-7

Eine Lösung A hat  $\text{pH} = 12$ , eine Lösung B  $\text{pH} 9$ . In welchem Zahlenverhältnis steht die  $\text{OH}^-$ -Konzentration der beiden Lösungen zueinander ( $A/B = x$ )

72-5

Wo hat es mehr  $\text{H}^+$ -Ionen?

In  $V_1 = 1 \mu\text{L}$  einer Lösung mit  $\text{pH} 3$  oder in  $V_2 = 1 \text{ L}$  einer Lösung von  $\text{pH} 8$ ?

Begründung der Antwort!

75-5

Eine schwache Base wird mit einer starken Säure titriert. Zeichnen Sie die dazugehörige Titrationskurve mit Äquivalenz- und Neutralpunkt.

78-9

Erläutern Sie die Begriffe Säure und Base nach Brønsted. Formulieren Sie an einem Beispiel eine Säure-Basen-Reaktion nach Brønsted.

79-4

Die folgenden Verbindungen sind auf Grund der Säuren-Basen-Theorie nach Brønsted in Säuren oder Basen einzuteilen:  $\text{HCN}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $(\text{NO}_2)^-$ ,  $(\text{HSO}_4)^-$ .



<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	5/16
-----------------	---	-----	------

## 5. Salze, Komplexe

72-9

Beim Zusatz von NaCN zu einer AgCl-Suspension entsteht eine klare Lösung. Auf welchen Vorgang ist das Verschwinden des Niederschlages zurückzuführen? Gleichung!

75-7

Kesselstein besteht zum grossen Teil aus  $\text{CaCO}_3$  (Kalk, Kalkstein). Durch welche sich in der Natur abspielende Reaktion kommt der Kalk in löslicher Form in das Wasser, und warum scheidet er sich beim Erwärmen aus?

77-12

Silberchlorid ist in verdünntem Ammoniak löslich. Begründen Sie diesen Vorgang. Wie sieht das gebildete Ion aus?

79-6

Welcher Unterschied besteht zwischen einem Doppelsalz und einem Komplexsalz? Geben Sie je ein Beispiel an!

80-5

Sind die wässrigen Lösungen folgender Salze sauer, schwach sauer, neutral, schwach alkalisch oder alkalisch? Begründungen!

- i.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$     ii.  $\text{NH}_4\text{Cl}$     iii.  $\text{Na}_3\text{BO}_3$     iv.  $\text{KHSO}_4$

83-9

Jede der folgenden Verbindungen

- i.  $\text{ZnS}$     ii.  $\text{AgBr}$     iii.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$     iv.  $\text{BaSO}_4$     v.  $\text{CdCO}_3$

wird mit Salpetersäure bis  $\text{pH} = 0$  versetzt. Welche dieser Verbindungen lösen sich dabei auf? Begründen Sie Ihre Antworten mit der Formulierung der Auflösungsreaktionen.

84-2

- (a) Welche zwei grundsätzlichen Vorgänge spielen sich bei der Auflösung eines Salzkristalles in Wasser ab? Welche Wärmetönung hat dieser Vorgang?  
 (b) Festes  $\text{CaCl}_2$  und  $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  werden je in Wasser aufgelöst. Die Wärmetönung für die beiden Fälle ist zu vergleichen.

86-5

Eine wässrige Aluminiumchlorid-Lösung wird mit Natronlauge versetzt. Zuerst bildet sich ein Niederschlag. Bei weiterer Zugabe von Natronlauge löst sich der Niederschlag wieder auf.

- (a) Formulieren Sie die beiden Reaktionen.  
 (b) Wie nennt man Elemente, die dieses Verhalten zeigen?  
 (c) Nennen Sie ein anderes Element, das gleiches Verhalten zeigt.

86-3

$\text{KH}_2\text{PO}_4$  wird in Wasser aufgelöst.

- (a) Formulieren Sie diesen Vorgang als chemische Gleichung, so dass ersichtlich wird, welche Ionen mehrheitlich in der Lösung vorhanden sind.  
 (b) Wie reagiert die Lösung? (sauer, neutral, basisch)  
 (c) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit das Salz wie unter (b) angegeben reagiert?  
 (d) Welche Funktion hat, nach Brønsted, in obiger Gleichung das Wasser?

90-3

Die folgenden acht Salze sind nach der Reaktion ihrer wässrigen Lösungen in "sauer", annähernd "neutral" und "alkalisch" einzuteilen:

- (a)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$     (b)  $\text{NaClO}_4$     (c)  $\text{NH}_4\text{Cl}$     (d)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_2$   
 (e)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$     (f)  $\text{K}_2\text{S}$     (g)  $\text{FeCl}_3$     (h)  $\text{KBr}$

<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	6/16
-----------------	---	-----	------

91-12

Wird zu einer Lösung von Aluminiumchlorid etwas Natronlauge gegeben, entsteht ein Niederschlag, der sich in Lauge und in Säure auflösen lässt.

- Stellen Sie die Gleichung auf für die Niederschlagsbildung.
- Stellen Sie die Gleichung auf für das Auflösen der Fällung in Lauge.
- Stellen Sie die Gleichung auf für das Auflösen der Fällung in Säure.
- Wie bezeichnet man eine Substanz, die sich wie der obige Niederschlag verhält?

## 6. Gleichgewichte, Löslichkeitsprodukt

71-1, 79-3

Je 10 g AgCl werden in 1 Liter Wasser (A) und in 1 Liter verdünnter Kaliumchloridlösung (B) verrührt. Welche der nachstehenden Aussagen über die Konzentration der Silberionen ist richtig:

- $A = B$
- $A < B$
- $A > B$

Begründen Sie Ihre Antwort.

76-3

Fügt man zu einer gesättigten  $PbCl_2$ -Lösung ( $w \approx 1\%$ ) konz. NaCl-Lösung, so kristallisiert  $PbCl_2$  aus. Begründen Sie die Beobachtung exakt.

80-4

Wie kann der Dissoziationsgrad eines Elektrolyten herabgesetzt werden (2 Möglichkeiten angeben)?

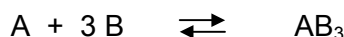
82-10

Das Löslichkeitsprodukt von  $CaCO_3$  beträgt  $10^{-8} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ .

- Berechnen Sie  $c(Ca^{2+})$  in [mol/L] einer gesättigten Kalksteinlösung?
- Wie erklärt es sich, dass man im Berner Trinkwasser etwa  $c = 2 \text{ mmol/L } Ca^{2+}$ -Ionen findet?

85-5

(a) Wie lautet die Massenwirkungsgleichung für folgendes Gleichgewicht?



(b) Die Spaltreaktion braucht Energie; A ist ein Gas, B und  $AB_3$  sind flüssig. Durch welche Änderung in den Reaktionsbedingungen kann das Gleichgewicht nach links verschoben werden?

86-4

(a) Formulieren Sie die Massenwirkungs-Gleichung für die Reaktion:



- Auf welche Seite wird das Gleichgewicht bei Temperaturerhöhung verschoben?
- Auf welche Seite wird das Gleichgewicht bei Druckerhöhung verschoben?
- Warum muss für die Oxidation des  $SO_2$  ein Katalysator eingesetzt werden?

86-7

$SnS$  hat ein  $K_L = 1 \cdot 10^{-28} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ ,  $M(Sn) = 119 \text{ g/mol}$ .

- Stellen Sie die Gleichung zur Berechnung der  $Sn^{2+}$ -Konzentration in [mol/L] auf.
- Berechnen Sie  $\beta(Sn)$  in [mg/L] in einer gesättigten Lösung.
- Auf welche Weise kann die Vollständigkeit der Fällung bei einer gravimetrischen Analyse verbessert werden?

88-3

Leitet man Schwefelwasserstoff in eine Lösung von Kupfersulfat, bildet sich ein Niederschlag und der pH-Wert der Lösung sinkt.

- Formulieren Sie die Gleichung für den Vorgang und erklären Sie die pH-Verschiebung.
- Geben Sie die Formel für die Berechnung des Löslichkeitsproduktes des Niederschlages.

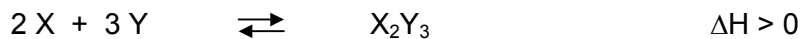
<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	7/16
-----------------	---	-----	------

88-5

- Was versteht man unter einem Katalysator?
- Welchen Einfluss übt er auf die Reaktionsgeschwindigkeit aus?
- Welchen Einfluss hat er auf die Lage eines chemischen Gleichgewichts?
- Nennen Sie ein grosstechnisches Produktionsverfahren, bei welchem ein Katalysator mitwirkt.

89-5

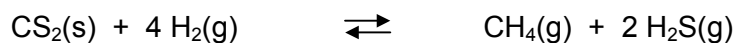
- Stellen Sie für folgendes Gleichgewicht die Massenwirkungsgleichung auf:



- X und  $X_2Y_3$  sind Gase, Y ist flüssig. Nennen Sie drei Operationen, durch die das obige Gleichgewicht nach rechts verschoben wird?

90-6

Die Bildung von Schwefelwasserstoff nach der folgenden Reaktion ist endotherm:



Wie verlagert sich das Gleichgewicht bei folgenden Massnahmen?

- Überschüssiger Wasserstoff wird zugesetzt.
- Die Temperatur wird erhöht.
- Der Druck wird verringert.
- Ein Katalysator wird eingesetzt.

91-7

- Verbrennungsprozesse liefern Wärme. Warum spricht der Chemiker hier von negativer Reaktionswärme?
- Wo war in einer Verbindung die bei der Verbrennung freiwerdende Energie gespeichert?

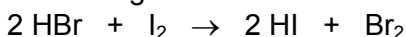
91-8

- Wie definieren Sie einen Katalysator?
- Wie beeinflusst ein Katalysator die Reaktionsgeschwindigkeit?
- Wie beeinflusst ein Katalysator die Lage eines chemischen Gleichgewichts?
- Nennen Sie einen industriellen Produktionsprozess, der einen Katalysator benötigt.

## 7. Redox-Reaktionen

71-4

Welchen grundsätzlichen Fehler enthält die folgende Gleichung?



78-7

Eine wässrige Lösung von Chlordioxid zersetzt sich am Licht unter Bildung von Salzsäure und Chlorsäure. Diese Disproportionierung ist als Gleichung zu formulieren.

78-8

In den folgenden Reaktionsgleichungen sind die Koeffizienten einzusetzen:

- $As_2O_3 + Zn + HCl \rightarrow AsH_3 + ZnCl_2 + H_2O$
- $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + I^- \rightarrow Cr^{3+} + I_2 + H_2O$

79-1

In den folgenden Gleichungen sind die Koeffizienten einzusetzen:

- $Al_4C_3 + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + CH_4$
- $FeSO_4 + H_2SO_4 + HNO_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2O + NO$

<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	8/16
-----------------	---	-----	------

80-12

Setzen Sie in die folgenden Gleichungen die Koeffizienten ein:

- (a)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$   
 (b)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$   
 (c)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{I}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 (d)  $\text{I}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + \text{I}^-$

81-2

Setzen Sie in folgende Gleichungen die Koeffizienten ein:

- (a)  $\text{MnO}_4^- + \text{NO} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$   
 (b) Kaliumiodat wird in wässriger Lösung durch Schwefeldioxid zu Kaliumiodid reduziert.

82-7

Die folgenden Reaktionen sind als Gleichungen zu formulieren:

- (a) Kaliumdichromat + Eisen(II)-sulfat in schwefelsaurer Lösung  
 (b) Auflösen von Silberbromid in Natriumthiosulfat (Fixierprozess)

83-6

Formulieren Sie die Reaktion von Zink mit verdünnter Salpetersäure und von Silber mit konzentrierter Salpetersäure.

86-8

Kupfer wird in Salpetersäure aufgelöst, wobei NO entsteht.

- (a) Formulieren Sie die Redox-Gleichung.  
 (b) Bezeichnen Sie die Oxidationszahlen der am Redoxvorgang beteiligten Elemente.

87-6

Die folgenden Gleichungen sind durch Einsetzen der Koeffizienten zu vervollständigen:

- (a)  $\text{As}_2\text{S}_2 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$   
 (b)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

88-6

- (a) Ammoniak lässt sich zu Stickstoffdioxid und Wasser umsetzen. Wie lautet die Redox-Gleichung für diesen Vorgang? Geben Sie die Oxidationszahlen der am Redox-Prozess beteiligten Elemente und die Elektronenübergänge an.  
 (b)  $\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{NH}_4^+$   
 Wird im obigen Vorgang die Salpetersäure oxidiert oder reduziert? Begründen Sie die Antwort.

90-7

Vervollständigen Sie folgende Reaktionsgleichungen:

- (a)  $\text{AsH}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HI} + \text{H}_3\text{AsO}_4$   
 (b)  $\text{Fe}^{2+} + \text{BrO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Br}^- + \text{H}_2\text{O}$

91-3

- (a) Erhitzt man trockenes Kaliumchlorat, bildet sich Kaliumchlorid und Kaliumperchlorat. Formulieren Sie die Gleichung für den Vorgang.  
 (b) Nennen Sie die Oxidationszahlen (vor und nach der Reaktion) für Chlor.  
 (c) Gibt man einen geeigneten Katalysator zu Wasserstoffperoxid, zerfällt es in Wasser und Sauerstoffgas. Formulieren Sie die Gleichung für den Vorgang.  
 (d) Nennen Sie die Oxidationszahlen (vor und nach der Reaktion) für Sauerstoff.

91-10

Setzen Sie in die folgenden Gleichungen die Koeffizienten ein:

- (a)  $\text{PH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
 (b)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KCr}(\text{SO}_4)_2 + \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$

<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	9/16
-----------------	---	-----	------

## 8. Elektrochemie

75-3

Warum lässt sich Eisen in Salzsäure, dagegen Kupfer nicht? Welche Messgrösse charakterisiert dieses unterschiedliche Verhalten und wie lässt sie sich bestimmen?

78-5(M)

Nennen Sie 4 Möglichkeiten Eisen vor dem Rosten zu schützen.

82-11

Das Normalpotential (Standardpotential)  $\text{Fe}/\text{Fe}^{3+}$  soll gemessen werden. Was braucht es dazu (Skizze und Beschreibung)?

84-12

- (a) Eine wässrige Kochsalzlösung wird elektrolysiert. Formulieren Sie die Vorgänge an den Elektroden.  
 (b) Wie unterscheidet sich die Elektrolyse einer Schmelze von NaCl von jener einer wässrigen NaCl-Lösung?

85-7

Je ein Kupferblech wird in eine Lösung von  $\text{AgNO}_3$  und  $\text{SnCl}_2$  getaucht. Was geschieht in den beiden Fällen (Gleichungen und Beschreibung mit Begründung)?

85-8(M)

- (a) Unter welchen Bedingungen entsteht eine elektrochemische Korrosion?  
 (b) Wird ein verzinktes Stahlblech, dessen Oberfläche verletzt ist, bei Kontakt mit Feuchtigkeit zu rosten beginnen?  $E^0(\text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$ ;  $E^0(\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$ .

87-7

Was für Produkte können bei der Elektrolyse einer wässrigen Lösung von NaCl entstehen? Formulieren Sie die Reaktionen, nach denen diese Stoffe sich bilden.

88-7

Ein defektes Eisendachrohr wird teilweise durch ein Kupferrohr ersetzt. Nach einiger Zeit tritt an der Kontaktstelle Eisen/Kupfer wieder Wasser aus.

- (a) Wie nennt man den Vorgang, der zum erneuten Leck geführt hat?  
 (b) Aus welchem Grund entstand das Loch und in welchem Material?

88-8

Folgende wässrige Lösungen werden elektrolysiert:

- i. Kupfersulfat mit Kupferelektroden      ii. Natriumfluorid mit Platinelektroden

Formulieren Sie mit Gleichungen die jeweils an Kathode und Anode sich abspielenden Reaktionen. Erklären Sie ausserdem, warum die Vorgänge so und nicht anders ablaufen.

89-7

Bleiakkumulator:

- (a) Warum wird in einer Autowerkstatt der Ladungszustand einer Batterie mit einem Aräometer geprüft?  
 (b) Welche chemische Reaktion in der Zelle macht diese Kontrolle möglich?

89-8

100 mL einer Silbersulfatlösung ( $c = 1 \text{ mol/L}$ ) werden mit Platinelektroden elektrolysiert

- (a) Was entsteht an der Kathode, resp. an der Anode?  
 (b) Wieviele Elektronen müssen zur Elektrolyse der ganzen Menge Silbersulfat von der Anode zur Kathode verschoben werden?

<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	10/16
-----------------	---	-----	-------

90-8

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- A An der Anode finden Oxidationsprozesse statt.
- B Aluminium wird durch Schmelzfluss-Elektrolyse von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  hergestellt.
- C Magnesium kann elektrolytisch aus einer wässrigen  $\text{MgCl}_2$ -Lösung abgeschieden werden.
- D Kupfer kann durch Eintauchen in eine  $\text{AgNO}_3$ -Lösung ohne Strom versilbert werden.
- E Der Ladezustand eines Bleiakkumulators kann durch eine Dichtemessung der Schwefelsäure überprüft werden.

91-9

Eisen wird durch Verzinken oder Verzinnen vor Korrosion geschützt. Welche Vorgänge laufen in beiden Fällen bei verletzter Schutzschicht in Gegenwart einer Elektrolytlösung ab? Begründungen!

$E^\circ(\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}) = -0,44 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Sn}/\text{Sn}^{2+}) = -0,135 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}) = -0,76 \text{ V}$

## 9. Labortechnik

71-2

Zwei grundsätzlich verschiedene Methoden, nach denen eine Lösung von Sulfationen befreit werden kann, sind zu nennen (nur Stichworte).

73-8(M)

Folgende sechs Gase werden zur Trocknung durch konz. Schwefelsäure geleitet:

- i. HCl
- ii.  $\text{SO}_2$
- iii. CO
- iv.  $\text{CO}_2$
- v.  $\text{NH}_3$
- vi.  $\text{N}_2$

Für welches ist die Methode ungeeignet und aus welchem Grund?

75-4(M)

Warum stellt man bei einer gravimetrischen Analyse eine  $\text{AgCl}$ -Fällung ins Dunkle?

80-3

Nennen Sie zwei Methoden, nach denen ein gelöster Stoff zum Auskristallisieren gebracht werden kann (Begründun(g)).

81-5 (M)

Eine wässrige Lösung von Kaliumchlorid + Ethanol + Natriumphenolat + Trichloressigsäure + Methylamin + Aceton lässt man durch eine Kationenaustauschersäule in H-Form laufen.

Welche Moleküle und Ionen enthält die auslaufende Lösung?

83-10

Es sind drei Verfahren zu nennen, mit welchen Carbonat-Ionen aus einer Lösung entfernt werden können.

84-3

- (a) Was versteht man unter Wasserhärte?
- (b) Welche Arten von Wasserhärte kennen Sie? Unterschied?
- (c) Wie entsteht die Wasserhärte?
- (d) Wie kann die Wasserhärte entfernt werden?

88-4

- (a) Beschreiben Sie das Bauprinzip eines Kationenaustauschers und erklären Sie den Ablauf des Austauschvorganges
- (b) Eine Zinksulfat-Lösung soll mit Hilfe eines Ionenaustauschers acidimetrisch titriert werden. Wie gehen Sie vor? (nur Stichworte)

<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	11/16
-----------------	---	-----	-------

88-8

Eine Abluft enthält kleine Mengen eines Lösungsmitteldampfes.

- Mit welcher Art "Filter" kann die Abluft gereinigt werden?
- Auf welchem Vorgang basiert diese Reinigung?
- Nennen Sie zwei Möglichkeiten zur Rückgewinnung des Lösungsmittels aus dem "Filter".

88-12

Wie weist man die folgenden Ionen nach (in Worten und mit Gleichung zu beantworten)?

- Sulfid-Ionen
- Carbonat-Ionen

90-5

Zwei Wasserproben, die eine aus dem Emmental, die andere aus dem Simmental, sind zufällig gleich hart (30°fH). Beide Proben werden zum Sieden erhitzt und filtriert. In den Filtraten wird wieder die Härte bestimmt. Das Emmentaler-Wasser weist nun eine Härte von 5°fH, das Simmentaler-Wasser eine Härte von 25°fH auf. Wie erklärt sich das unterschiedliche Verhalten der beiden Wasserproben?

91-10 (M)

- Nennen Sie drei verschiedene Glasarten.
- Wie unterscheiden sich die drei grundsätzlich in der Zusammensetzung?
- Wie unterscheiden sich die drei im Verhalten?
- Nennen Sie für jede der drei Arten einen Verwendungszweck.

91-11 (M)

Wie unterscheiden Sie im Schnelltest:

- Wolle von Baumwolle,
- Polyethylen von Polyvinylchlorid,
- Nitrocellulose (Cellulosenitrat) von Acetylcellulose (Celluloseacetat),
- Glasfaser von Nylonfaser?

91-11

- Auf welchem Prinzip basiert die Verteilungschromatographie? Kurze Erklärung mit Skizze.
- Welcher Unterschied besteht zwischen der normalen Säulenchromatographie und der HPLC?
- Für welche der folgenden Gemische ist direkte Gaschromatographie (ohne Derivatisierung) ungeeignet? Begründung!

**A** Verschiedene Zucker

**B** Verschiedene Alkohole

**C** Verschiedene anorganische Salze

**D** Verschiedene Aminosäuren

## 10. Elemente und Verbindungen

71-5

$\text{SiO}_2$  und  $\text{BaO}_2$  sind Oxide gleicher Art Bruttoformel. Welcher grundlegende Unterschied zeigt ihr Molekülbau?

72-1

Aus Wasser und Stickstoff als Rohmaterial soll Ammoniak hergestellt werden. Welche beiden Prozesse sind dazu erforderlich (nur Gleichungen)?

73-9

Wie heißen die nachstehenden Säuren und ihre Kaliumsalze?

Geben Sie in allen Verbindungen die Oxidationszahl des Chlors an.

- $\text{HClO}_4$
- $\text{HClO}_3$
- $\text{HClO}_2$
- $\text{HClO}$
- $\text{HCl}$

<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	12/16
-----------------	---	-----	-------

76-5(M)

Was ist Oleum? Wie wird es verdünnt?

76-7

Wie heissen die Säuren der nachstehenden Salze?

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| (a) Natriumsulfid         | (b) Calciumsilikat         |
| (c) Natriumformiat        | (d) Kalium-Natrium-Tartrat |
| (e) Natriumhydrogensulfid | (f) Kaliumdiphosphat       |
| (g) Kaliumbromat          | (h) Natriumarsenit         |

78-12

Benennen Sie die folgenden Verbindungen:

- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| (a) $\text{CaH}_2$            | (b) $\text{BaO}_2$         |
| (c) $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ | (d) $\text{KClO}_2$        |
| (e) $\text{KBrO}$             | (f) $\text{N}_2\text{H}_4$ |
| (g) $\text{TiO}_2$            | (h) $\text{CaSe}$          |

80-8

Wie heissen die kristallinen Modifikationen des Kohlenstoffs?

Charakterisieren Sie deren Kristallformen. Erklären Sie aus den Kristallformen zwei unterschiedliche Eigenschaften der beiden Modifikationen.

81-1

Welche der folgenden Aussagen über Kohlendioxid ist falsch?

Begründung!

- A**  $\text{CO}_2$  kann bei Raumtemperatur unter Druck verflüssigt werden.
- B**  $\text{CO}_2$  ist ungefähr dreimal schwerer als Luft.
- C**  $\text{CO}_2$  löst sich in Wasser; die wässrige Lösung reagiert schwach sauer.
- D** Luft enthält  $\sigma \approx 0.03\%$   $\text{CO}_2$ .
- E**  $\text{CO}_2$  kann mit Säure aus Marmor hergestellt werden.
- F**  $\text{CO}_2$  kann mit gesättigter Bariumhydroxid-Lösung nachgewiesen werden.

82-4

Die elektrochemische Aluminiumherstellung ist ein Redox-Prozess.

- (a) An welcher Elektrode findet die Oxidation statt (Begründung)?
- (b) Die Gleichungen für den Anoden- und Kathodenvorgang sind zu formulieren.

84-4

- (a) Was ist naszierender Wasserstoff?
- (b) Wie bildet sich naszierender Wasserstoff?
- (c) Worin unterscheidet er sich vom normalen Wasserstoff?
- (d) Wo wird naszierender Wasserstoff verwendet?

85-11

Nennen Sie die wichtigsten Erztypen und die Verfahren zur Gewinnung der Metalle daraus.

86-10

Silicium

- (a) Welchen Platz nimmt Si in der Häufigkeitsverteilung der Elemente auf der Erde ein?
- (b) Nennen Sie eine Verwendungsmöglichkeit von Si in der modernen Technologie.
- (c) Welche grundlegenden Unterschiede im Aufbau bestehen zwischen Siliciumdioxid und Kohlendioxid?
- (d) Nennen Sie zwei wichtige Eigenschaften von Quarzglas.

86-11

Schwefelsäure ist der wichtigste industrielle anorganische Grundstoff.

<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	13/16
-----------------	---	-----	-------

- (a) Nennen Sie zwei Ausgangsmaterialien für die Schwefelsäureherstellung.  
 (b) Nach welchem Verfahren wird die Schwefelsäure hergestellt?  
 (c) Warum erwärmt sich Schwefelsäure beim Verdünnen dermassen stark?  
 (d) Formulieren Sie mit Hilfe einer chemischen Gleichung, wie mit Hilfe von Schwefelsäure eine weitere wichtige Grund-Chemikalie hergestellt werden kann.

88-9(M)

Acht Elemente kommen in der Erdkruste in einem durchschnittlichen Massenanteil  $w > 1\%$  vor. Nennen Sie vier davon.

88-10

- (a) Nennen Sie zwei in der Natur vorkommende Ausgangsmaterialien zur Schwefelsäureherstellung.  
 (b) Nach welchem Verfahren wird Schwefelsäure hergestellt (nur Namen angeben)?  
 (c) Warum heisst das Verfahren so?  
 (d) Durch welche Kunstgriffe wird die Ausbeute der Synthese optimiert?

88-11

- (a) Welches Kation ist ausser dem Calciumion an der Wasserhärte beteiligt?  
 (b) Was versteht man unter der temporären Wasserhärte?  
 (c) Durch welchen Vorgang gerät die temporäre Härte ins Quellwasser?  
 (d) Wie lässt sich die temporäre Härte ohne Ionenaustauscher aus dem Wasser entfernen?

89-6

Welche Behauptungen sind richtig, welche falsch?

- A** An ihrem Siedepunkt (gemessen bei gleich bleibendem Luftdruck) haben alle Flüssigkeiten den gleichen Dampfdruck.  
**B** In einem zu  $\frac{3}{4}$  mit flüssigem Butan gefüllten verschlossenen Behälter ist der Druck grösser als bei halber Füllung (konstante Temperatur).  
**C** In einem geschlossenen Gefäss mit konstantem Volumen und konstanter Temperatur läuft folgende Reaktion ab:  $N_2 + 3 H_2 \rightarrow 2 NH_3$   
 Behauptung: Im Verlauf der Reaktion sinkt der Druck des Gasgemisches.  
**D** Zwei verschiedene Gase stehen bei gleicher Temperatur unter demselben Druck, sofern beide pro Volumeneinheit gleich viele selbständige Teilchen enthalten.

90-7(M)

- (a) Welches Rohprodukt wird für die Aluminiumherstellung verwendet?  
 (b) Mit welchem Stoff ist dieses Rohmaterial hauptsächlich verunreinigt?  
 (c) Wie wird diese Verunreinigung abgetrennt?  
 (d) Warum muss diese Verunreinigung vor der Elektrolyse überhaupt abgetrennt werden?

90-9

- (a) Wie wird Salpetersäure grosstechnisch hergestellt?  
 (b) Durch welche Eigenschaft unterscheidet sich Salpetersäure von den anderen Mineralsäuren?

90-11

Welche der folgenden Behauptungen sind falsch?

- A** Schwefel tritt in mehreren allotropen Modifikationen auf.  
**B** Schwefel ist in organischen Lösungsmitteln praktisch unlöslich.  
**C** Schwefel tritt in der Natur unter anderem auch in elementarer Form auf.  
**D** Schwefel erscheint im PSE zusammen mit den Elementen O, Se und Te in der 6. Hauptgruppe.  
**E** Schwefel verbrennt in der Luft mit gelb leuchtender Flamme.

90-12

Wie lauten die chemischen Formeln folgender Verbindungen?

- (a) Phosphorige Säure  
 (b) Diphosphorsäure (Pyrophosphorsäure)  
 (c) Natriumammoniumhydrogenphosphat  
 (d) Phosphin

<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	14/16
-----------------	---	-----	-------

91-8 (M)

Wie werden Schwermetalle aus oxidischen und wie aus sulfidischen Erzen gewonnen?  
Erklären Sie die Technik an je einem Beispiel.

91-9 (M)

Welche Unterschiede bestehen zwischen folgenden Paaren:

- (a) Bronze und Messing (Zusammensetzung)
- (b) Galvanisch Verzinken und Feuerverzinken (Verfahren)
- (c) Kalkstein und gebranntem Kalk (Zusammensetzung)
- (d) Thermoplast und Duroplast (Verhalten)

## 11. Metalle und andere Werkstoffe

75-2(M)

Geben Sie eine Beschreibung in Stichworten für folgende vier Stoffe (nur 1 Zeile):

- (a) Glas
- (b) Oleum
- (c) Ozon
- (d) Königswasser

83-10(M)

Was versteht man unter

- (a) Eloxieren
- (b) Amalgamieren?

84-2(M)

Nennen Sie je zwei Verwendungszwecke für folgende Metalle bzw. deren Verbindungen:

- (a) Blei
- (b) Nickel
- (c) Chrom
- (d) Mangan

85-7(M)

Nennen Sie je zwei Verwendungszwecke von:

- (a) Kupfer
- (b) Quecksilber
- (c) Platin
- (d) Silber

87-7(M)

Nennen Sie die Hauptbestandteile folgender Legierungen:

- (a) Messing
- (b) Bronze
- (c) V2A-Stahl
- (d) Neusilber

88-8(M)

Wie werden Metalle aus oxidischen Erzen und wie aus Sulfiden gewonnen (allgemeine Beschreibung und je ein Beispiel)?

89-2(M)

Aus welchen Elementen bestehen folgende Werkstoffe?

- (a) Naturkautschuk
- (b) Ton
- (c) Baumwolle
- (d) Plexiglas

90-9(M)

Vergleichen Sie Fenster- und Quarzglas in Bezug auf

- i. Zusammensetzung
- ii. Erweichungspunkt
- iii. Eigenschaften (2 Nennungen)

90-11(M)

- (a) Welcher Unterschied besteht zwischen Zeitungspapier und einem qualitativ hochstehenden Schreibpapier?
- (b) Wie wird der hohe Weiss-Grad eines Schreibpapiers erreicht (2 Nennungen)
- (c) Die Cellulosefabrik Attisholz stellt auch in grösserer Menge Alkohol her. Welcher Zusammenhang besteht zwischen Alkohol und Holz?

<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	15/16
-----------------	---	-----	-------

## 12. Sicherheit im Labor

81-11(M)

Wie löscht man

- |                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| (a) Lösungsmittelbrände         | (b) brennende Gase |
| (c) Brände elektrischer Anlagen | (d) Metallbrände?  |

83-11(M)

Worin besteht der Unterschied zwischen folgenden Systemen?

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| i. Brennstoff und Sprengstoff | ii. Sicherheitssprengstoff und Initialzündler |
|-------------------------------|---|

84-5(M)

Welche Wirkung haben folgende Gifte auf den menschlichen Organismus?

- (a) Kohlenmonoxid  
 (b) Benzpyren aus Tabakrauch?

85-2(M)

(a) Mit welchen Farben sind die Gasdruckflaschen mit folgendem Inhalt gekennzeichnet?

- |                   |                    |               |               |
|-------------------|--------------------|---------------|---------------|
| i. H <sub>2</sub> | ii. O <sub>2</sub> | iii. Acetylen | iv. Pressluft |
|-------------------|--------------------|---------------|---------------|

(b) Wie wird vermieden, dass Wasserstoff irrtümlicherweise an Stelle eines anderen Gases verwendet wird?

86-2(M), 81-12(M), 78-2(M)

(a) Wie ist die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK) definiert?

(b) Wie wird der MAK-Wert ausgedrückt?

87-1(M)

(a) In Ihrem Labor ist ein Brand ausgebrochen. Welche Massnahmen treffen Sie? (Reihenfolge beachten)

(b) Sie entschliessen sich, dem Brand selber zu Leibe zu rücken. Schildern Sie Ihre Löschtechnik.

87-2(M)

Nennen Sie Massnahmen zur ersten Hilfe bei folgenden Unfällen:

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| (a) Brandverletzung | (b) Säure im Auge |
| (c) Elektrounfall   | (d) CO-Vergiftung |

88-1(M)

Wie gehen Sie bei folgenden Unfällen vor?

- (a) Sie haben Natronlauge geschluckt.  
 (b) Ihnen ist konz. Mineralsäure ins Gesicht gespritzt.  
 (c) Ihr Kollege klagt nach Einatmen von H<sub>2</sub>S über Unwohlsein.  
 (d) Sie haben Quecksilber auf den Labortisch fein verteilt.

88-7(M)

Der Flammpunkt von Ethanol liegt bei  $\vartheta_F = 16^\circ\text{C}$ , die Zündtemperatur bei  $\vartheta_Z = 425^\circ\text{C}$ , der Explosionsbereich zwischen  $2,8\% < \sigma < 18\%$ . Was bedeuten diese Kenndaten?

89-4(M)

Warum sind folgende Aufbewahrungsarten unsachgemäss?

- (a) Ether in farbloser Glasflasche  
 (b) Aceton in Polystyrolgefäss  
 (c) Konz. NaOH in Glasflasche  
 (d) Flüssige Luft in verschlossenem Stahlgefäss?

91-1 (M)

Nennen Sie Massnahmen zur Ersten Hilfe bei:

<b>GIBB Cla</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie: LAP-Aufgaben bis 1991	AAC	16/16
-----------------	---	-----	-------

- (a) Brandverletzungen zweiten Grades
- (b) Lauge in den Augen
- (c) Bewusstlosigkeit mit unbekannter Ursache
- (d) Arterieller Schnittverletzung

91-2 (M)

Unter "Sicherheitstechnische Kennzahlen" finden Sie für konz. Essigsäure folgende Angaben:

- (a) Relative Verdunstungszahl (Ether = 1) ..... 27
- (b) Flammpunkt ..... 40°C
- (c) Zündbereich in Luft (1,013 bar, 20°C).....  $\sigma = 4\% \div 17\%$
- (d) Zündtemperatur in Luft..... 485°C

Erklären Sie die Bedeutung dieser 4 Angaben.

91-6 (M)

Wie bewahren Sie folgende Stoffe sicher auf?

- (a) Natrium
- (b) Silbernitratlösung
- (c) Flusssäure
- (d) Diethylether

### 13. Giftgesetz, Entsorgung

78-3(M)

- (a) Was versteht man unter Giftklassen?
- (b) Welche Giftklassen unterscheidet man?
- (c) Wie werden die einzelnen Giftklassen gekennzeichnet?
- (d) Nennen Sie für jede Giftklasse ein Beispiel.

80-8(M)

Warum dürfen chlorierte Kohlenwasserstoffe nicht der Verbrennung zugeführt werden?

83-3(M)

Warum gelten folgende Stoffe als umweltgefährdend?

- (a) Freon
- (b) DDT
- (c) SO<sub>2</sub>
- (d) Plutonium

87-5(M)

Sie wollen für private Zwecke einen Stoff aus der Giftklasse 3 kaufen.

- (a) Wer ist zu diesem Kauf berechtigt?
- (b) Welche Formalitäten sind zu erledigen?
- (c) Wie ist der Stoff gekennzeichnet und welches ist sein LD<sub>50</sub>-Bereich?
- (d) Was machen Sie mit allfälligen Resten?

88-5(M)

Wie können folgende Chemikalien entsorgt werden?

- (a) Chrom(VI)-Verbindungen
- (b) Cyanide
- (c) Halogene
- (d) Alkalimetalle

90-6(M)

- (a) Nennen Sie drei Kriterien, die zur Zuteilung von Giften in die Giftklassen herangezogen werden.
- (b) Welche Arten von Giftlisten gibt es?
- (c) Was versteht man unter dem Begriffen LD<sub>50</sub>?
- (d) Was versteht man unter dem MAK-Wert?

91-7 (M)

Wie können Gifte in den menschlichen Körper gelangen und welche Massnahmen sollen dies verhindern?