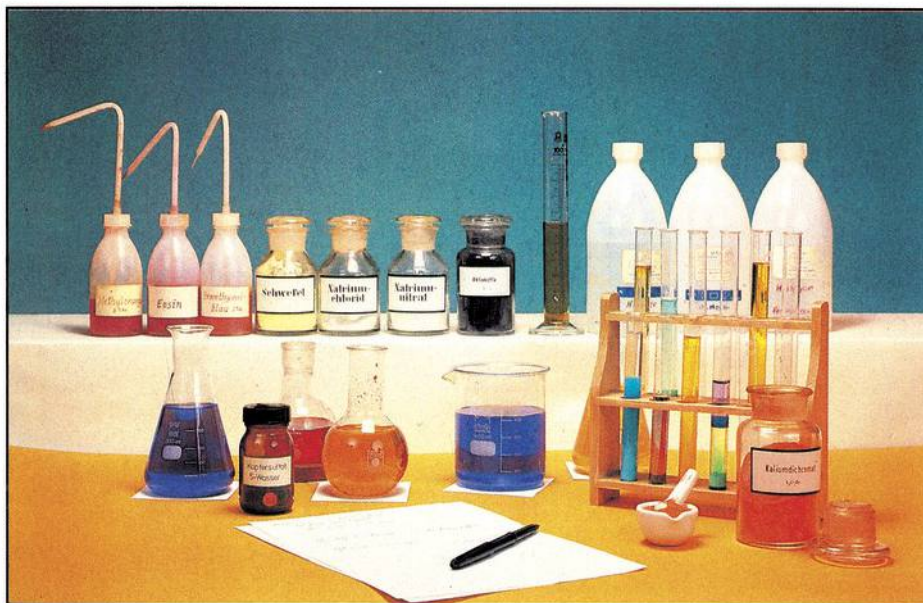


In der analytischen anorganischen Chemie spielen geeichte Lösungen von Substanzen eine große Rolle. Der Substanzgehalt einer Lösung wird in der Regel in Mol/Liter angegeben. Um geeichte Lösungen zu erhalten, muß man berechnen, wieviel Gramm einer Substanz man in einem bestimmten Volumen Flüssigkeit auflösen muß. Derartige »Sklavenarbeit« nimmt Ihnen dieses Programm ab. Neben der Einheit Mol/Liter sind aber auch die Angaben Gramm/Liter oder ppm üblich. »ppm« ist die Abkürzung von »parts per million«, der Anzahl von Gewichtsteilen einer Substanz in einer Million Gewichtsteilen des Gemisches. Häufig müssen die Angaben ineinander umgerechnet werden, was dieses Programm auch für Sie erledigt.

Die interessanteste Funktion des Programmes sind jedoch die Titrationsberechnungen. Angenommen, Sie haben eine Flasche mit Natronlauge (wäßrige Lösung von Natriumhydroxid, Ätznatron) und wollen wissen wie stark die Lauge ist. Also wieviel Gramm oder Mol Natriumhydroxid in einem Liter der Lauge gelöst sind. Dann hilft nur eine Titration der unbekannten Lauge mit eingestellter Salzsäure. »Eingestellt« heißt, man weiß genau, wieviel Mol Chlorwasserstoff in einem Liter Wasser gelöst sind. Zur Titration nimmt man nun ein genau abgemessenes Volumen der unbekannten Natronlauge und gibt tropfenweise die Salzsäure unter Umrühren hinzu. Dabei reagieren Salzsäure und Natronlauge zu einer vollkommen harmlosen, neutralen Verbindung, Kochsalz (Natriumchlorid). Neutral bedeutet, daß die Lösung einer Verbindung in Wasser weder sauer noch basisch ist. Das Zutropfen der Säure führt dazu, daß die Basizität der Lösung ständig abnimmt, so lange, bis in der Lösung keine »Natron-



Der Chemie-Assistent

Das Ansetzen von Lösungen und Titrationsberechnungen werden mit diesem Programm zum Kinderspiel. Doch das Programm kann noch mehr ...

lauge« mehr enthalten ist. Eine weitere Säurezugabe würde am Neutralpunkt dazu führen, daß die Lösung sauer wird. Um den »Neutralpunkt« zu erkennen, behilft man sich eines Tricks, eines Indikators. Ein Indikator ist eine organische Verbindung, die in Säuren eine andere Farbe besitzt als in Laugen.

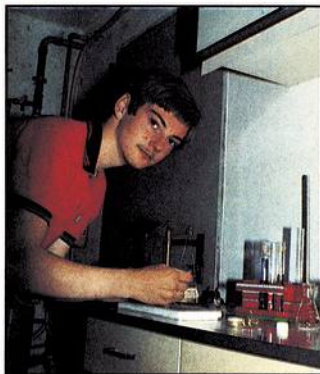
Zwei Beispiele für Indikatoren aus dem täglichen Leben sind Rotkohlsaft und schwarzer Tee. Sollte es bei Ihnen zum nächsten Sonntagsbraten Rotkohl geben, geben Sie einfach mal ein paar Tropfen des Suds in ein Glas und verdünnen den blau-roten Saft etwas mit Wasser. Dann geben sie etwas Seifenlauge zu. Das Er-

gebnis ist verblüffend: Der rote Saft wird plötzlich grün. Wenn Sie nun Zitronensäure zutropfen, bis ein Farbumschlag nach rot erfolgt, haben Sie die Seifenlauge titriert. Sie wissen aus zwei Gründen nur nicht wie stark sie war. Der erste Grund ist, sie wissen nicht wieviel Volumen Lauge Sie hatten und der zweite ist, daß die Stärke der Zitronensäure unbekannt ist. Das zweite Indikatorbeispiel haben Sie sicherlich schon beobachtet. Wenn Sie schwarzen Tee mit Zitronensaft »verfeinern«, wird der Tee plötzlich hell. Beide Indikatoren finden allerdings in der Chemie keine Anwendung, weil der Farbumschlag nicht deutlich genug ist.

Aber angenommen, um beim Beispiel zu bleiben, Sie hätten zur Titration der Natronlauge mit Salzsäure Rotkohlsaft als Indikator hergenommen, dann hätte die Lösung den Neutralpunkt erreicht, wenn die Farbe von grün nach rot umschlägt. Aus dem Volumen der zutropften Salzsäure und dem Volumen der Natronlauge kann man nun die Stärke der Natronlauge berechnen. Bei Verbindungen, die aus vielen Atomen und komplizierter Reaktanten bestehen, entartet die Rechnung schnell in einer wilden Taschenrechner-Tipperei. Hier hilft der »Chemie-Assistent«.

(hm)

Lebenslauf



Ich bin am 30. April in München geboren. 1973 begann der Ernst des Lebens: Einschulung. Nach vier Jahren Grundschule wechselte ich ins Gymnasium. Seit 1980 lebe ich mit meinen Eltern in Ampfing und besuche die 13. Klasse des Gymnasiums Mühlendorf am Inn. Meine Hobbies sind der C 64 und mein Chemielabor. Entsprechend fiel auch die Wahl meiner Leistungskurse: Mathematik und Chemie. Dieses Programm war der Versuch, beide Fächer miteinander zu verbinden.

(Klaus Wanninger)

Chemie-Assistent

Mit diesem Programm lassen sich schnell und sicher Titrationsen, Löslichkeitsprodukte und Ausfallkonzentrationen berechnen. Aus der chemischen Summenformel werden die Molmassen automatisch berechnet.

Zuerst einige wichtige Eingabebeispiele:

1. Vor dem Abtippen und jedesmal vor dem Laden muß POKE 5120,0:POKE 44,20:NEW eingegeben werden, um im unteren Basic-Bereich freien Speicherplatz für den Zeichensatz zu schaffen.

2. Das Programm verarbeitet die chemische Schreibweise mit Ausnahme des Kristallwassers, das normal mit einem Malpunkt angefügt wird. Dies ist für die Massenberechnungen anders einzugeben. Beispiel: $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ist als $\text{FeCl}_3[\text{H}_2\text{O}]_6$ anzugeben.

3. Die Indizes sind neu definierte Zeichen und erscheinen auf dem Bildschirm, wenn die Commodore-Taste und gleichzeitig die Taste gedrückt wird, die sich schräg rechts unter der betreffenden Zifferntaste befindet.

Beispiele: H_2O
SHIFT H CBM W SHIFT O
Indexzahl

Index 3: CBM E
Index 4: CBM R
Index 10: CBM Q CBM P
höchster Index = 29
CBM = Commodore-Taste

Das Programm ist menügesteuert und ziemlich klar gegliedert. Am besten läßt sich die Anwendung an verschiedenen Beispielen erklären.

Menüpunkt 1, Herstellung von Lösungen

Zu Beginn ein sehr einfaches Beispiel, das auch zeigt, wie die molare Masse alleine berechnet werden kann.

Will man einen Liter Calciumchloridlösung mit der Konzentration 1 mol/l herstellen, so muß man genau die Masse von 1 mol Calciumchlorid (CaCl_2) einwiegen.

Dazu erfordert das Programm folgende Eingaben: Menüpunkte 1. Lösungen, 1. Herstellung, 2. mol/l

Gesamtformel? CaCl_2

Eingabe des Teilchens (Ions) ohne Koeffizient? Ca

Konzentrationswert in mol/l? 1

Vorgegebenes Volumen (Milliliter)? 1000

Ergebnis: Es sind 111 Gramm in 1000 Milliliter zu lösen.

111 Gramm ist auch die molare Masse von CaCl_2

Um zu verdeutlichen, wozu die Frage nach dem Ion ohne Koeffizient dient, noch ein einfaches Beispiel mit Calciumchlorid. Will man einen Liter Calciumchloridlösung herstellen, in der die Konzentration der Cl^- -Ionen 1 mol/l beträgt, so muß nur noch ein halbes Mol CaCl_2 , also die halbe Molmasse eingegeben werden, weil 1 mol CaCl_2 in 2 mol Cl^- -Ionen und 1 mol Ca^{2+} dissoziiert.

Gesamtformel? CaCl_2

Eingabe des Teilchens (Ions) ohne Koeffizient? Cl
(Ladungsangabe entfällt)

Vorgegebenes Volumen (Milliliter)? 1000

Ergebnis: Es sind 55,49 Gramm in 1000 Milliliter zu lösen.

Dies ist vor allem dann praktisch, wenn die Konzentration einzelner Ionen in Lösungen komplizierterer Salze berechnet werden sollen. Jetzt noch ein Beispiel für Leute, die sich in Chemie etwas auskennen, und das zeigt, wie leistungsfähig dieses Programm ist.

Es soll eine Lösung von Berliner Blau

$(\text{Fe}^{\text{III}}[\text{Fe}^{\text{II}}(\text{CN})_6]_3)$

hergestellt werden mit einer Konzentration der Cyanoferrationen $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ von 2 ppm.

Eingaben:

1. Lösungen, 1. Herstellung, 1. ppm

Gesamtformel? $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$

Eingabe des Teilchens (Ions) ohne Koeffizient? $[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Konzentrationswert in ppm? 2

Vorgegebenes Volumen (Milliliter)? 1000

Ergebnis: Es sind $2,703 \cdot 10^{-3}$ Gramm in 1000 Milliliter zu lösen. Das sind 2,7 mg/l

Die dritte Konzentrationseinheit g/l benötigt nicht die Formel des Salzes, obwohl danach gefragt wird. Denn die Masse ist bereits bekannt. Es handelt sich dabei um eine ganz einfache Volumenumrechnung.

Wenn man also 3g/l eines Salzes lösen will, aber nur 250 ml Lösung braucht, so hat man 0,75 g in Wasser zu lösen ($3\text{g} \times 250\text{ ml}/1000\text{ ml}$) und auf 250 ml aufzufüllen.

Nun zu den Konzentrationsumrechnungen ein praktisches Beispiel:

Eine Gewässeranalyse eines stark belasteten Flusses hat ergeben, daß das Wasser $5 \cdot 10^{-7}$ mol/l hochgiftiges Cadmium in Form von Cadmiumchlorid (CdCl_2) enthält. In einem Gewässergütebericht muß dieser Wert aber in der — im Umweltschutz üblichen — Einheit ppm angegeben werden.

Eingaben: 1. Lösungen, 2. Umrechnungen, 1. mol/l in ppm gegebener Konzentrationswert? $5 \cdot 10^{-7}$

Formel? CdCl_2

Ergebnis: $5 \cdot 10^{-7}$ mol/l entsprechen 0,0917 ppm

Allgemeines

Das Programm ist auch in der Lage, komplizierteste Salze zu verarbeiten, die mehr als zwei Ionenarten haben, beispielsweise $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ oder $\text{Ca}(\text{NH}_4)_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Nun noch kurz eine Erläuterung der Konzentrationseinheit ppm, die im Umweltschutz große Bedeutung hat. ppm ist die Abkürzung für parts per million, doch der Ausdruck parts ist irreführend, denn ppm bezieht sich nicht auf Teilchen, sondern ist ein Massenverhältnis, 1 ppm = 1 mg (Stoff)/1 kg (Lösungsmittel). Da bei Wasser 1 kg = 1 l ist, wird auch oft 1 ppm = 1mg/l genommen, aber das gilt nur bei Wasser. Im Programm wird Wasser als Lösungsmittel angenommen. Bei anderen Lösungsmitteln könnte über die Dichte das Volumen von 1 kg Lösungsmittel ausgerechnet werden.

Die häufige Konzentrationsangabe in Prozenten bezieht sich ebenfalls auf die Masse. 1% = 1g/100 g entspricht bei Wasser 1 g/100 ml.

Aus dieser Beziehung folgt 1% = 10000 ppm. Aus diesem Grund wurde auf eine separate Behandlung von % als Konzentrationsangabe verzichtet.

Ein einfaches Beispiel dazu:

10 ml Schwefelsäure unbekannter Konzentration soll mit Natronlauge der Konzentration 1 mol/l titriert werden.

Die Reaktion Natronlauge mit Schwefelsäure sieht so aus: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$ oder genauer H_2SO_4 gibt 2 Protonen ab, die von je einem OH^- -Ion abgefangen werden. Es waren vor der Titration also

nur halb so viele H_2SO_4 -Moleküle, wie zugegebene OH^- -Ionen vorhanden.

Nehmen wir an, wir haben bei unserem Versuch 15 ml Natronlauge verbraucht.

Eingaben:

2. Titration

Äquivalent des Titors? 1

Äquivalent der Vorlage? 2 ($n(\text{H}_2\text{SO}_4) \triangleq \frac{1}{2} \cdot n(\text{NaOH})$)

Verbrauch des Titors in ml? 15

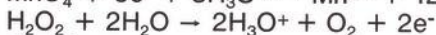
Volumen der Vorlage in ml? 10

Ergebnis: $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,75 \text{ mol/l}$

Ein Beispiel zur Kombination der einzelnen Programmteile: Abituraufgabe von Bayern 1979.

Berechnen Sie, wieviel Gramm Wasserstoffperoxid in 10 ml Lösung enthalten sind, wenn zu ihrer Titration 17,65 ml einer 0,2 molaren Kaliumpermanganatlösung verbraucht wurden.

Lösung:



Eingaben:

2. Titration

Konzentration des Titors? 0.2

Äquivalent des Titors? 5 ($5e^-$)

Äquivalent der Vorlage? 2 ($2e^-$)

Verbrauch des Titors? 17.65

Volumen der Vorlage? 10

Ergebnis: $c(\text{H}_2\text{O}_2) = 0.8825 \text{ mol/l}$

Gefragt ist aber die Masse. Also mit SPACE zurück ins Hauptmenü und weiter mit : 1. Lösungen, 2. Herstellung

Konzentration mol/l

Gesamtformel? H_2O_2

Eingabe des Teilchens (Ions) ohne Koeffizient? <RETURN>

(da das ganze Molekül gemeint ist)

Konzentrationswert in mol/l? 0.8825

Vorgegebenes Volumen in ml? 10

Ergebnis: Es sind 0.3 Gramm in 10 ml zu lösen.

Das heißt 0,3 Gramm H_2O_2 in 10 ml Vorlage.

Menüpunkt 3, Löslichkeitsberechnungen

Hier sei gleich vorweg erwähnt, daß es hier eine winzige Ausnahme zu beachten gibt. Es ist nicht möglich, dem Computer ein Verzeichnis aller, aus mehreren Atomen zusammengesetzten, Ionen zu implementieren, wie SO_4^{2-} , MnO_4^- und ClO_4^- . Deshalb ist es notwendig, solche Ionen in Klammern zu setzen, da beim Löslichkeitsprodukt die Zahl der Ionen entscheidend ist. Jeder Chemiker weiß, daß BaSO_4 aus zwei Ionen besteht, dem Computer muß es durch Eingabe in der Form $\text{Ba}(\text{SO}_4)$ deutlich gemacht werden. Dies ist aber nur im Programmteil Löslichkeitsberechnungen notwendig. Zuerst nun Allgemeines zu Löslichkeit und Löslichkeitsprodukt.

Erklärung der Löslichkeit: Von einem Salz kann man bei 20°C nur eine bestimmte Menge in Wasser lösen, mehr löst sich nicht auf. Diese Menge in Gramm, die sich in 1 Liter gerade noch löst, heißt Löslichkeit. Hat man genau diese Menge aufgelöst, so hat man eine gesättigte Lösung.

Begründung und Definition von Löslichkeitsprodukt:

Beim Auflösen zerfällt ein Salz in seine Ionen. Jeder, der sich schon mit Chemie beschäftigt hat, hat schon einmal Cl^- -Ionen mit Silbernitratlösung als Niederschlag nachgewiesen. Gibt man zu einer Kochsalzlösung Silbernitratlösung, so sind folgende Ionen in der Lösung: Na^+ , NO_3^- , Ag^+ , Cl^- .

Da nun aber Ag^+ und Cl^- -Ionen in Lösung sind und AgCl eine sehr kleine Löslichkeit hat, fällt AgCl aus. Da aber, für die einzelnen Ionen in der Lösung, die Löslichkeitswerte von NaCl und AgNO_3 wenig nützen, hat man die Größe des Löslichkeitsprodukts definiert.

Das Löslichkeitsprodukt ist ein Wert, der sich aus den Konzentrationen der Ionen am Sättigungspunkt zusammensetzt

und aus dem sich die Konzentrationen eindeutig zurückrechnen lassen. Definition Löslichkeitsprodukt L eines Salzes

$$\text{A}_n\text{B}_m : L(\text{A}_n\text{B}_m) = c(\text{A})^n \cdot c(\text{B})^m$$

$$\text{Beispiel AgCl: } L(\text{AgCl}) = 1,7 \cdot 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{l}^2$$

$$c(\text{Ag}^+) = c(\text{Cl}^-) \quad (\text{I})$$

$$L(\text{AgCl}) = c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-) \quad (\text{II})$$

$$\text{aus I und II folgt: } L(\text{AgCl}) = c(\text{Ag}^+)^2 = c(\text{Cl}^-)^2$$

$$\text{daraus folgt: } c(\text{Ag}^+) = c(\text{Cl}^-) = \sqrt{L(\text{AgCl})} = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l.}$$

Dies ist die Konzentration der Ionen am Sättigungspunkt.

In einer NaCl -Lösung, die schon viele Cl^- -Ionen enthält, sind weniger Ag^+ -Ionen nötig, bis ein Niederschlag ausfällt. Die Konzentration der benötigten Ag^+ -Ionen berechnet sich folgendermaßen: Unsere NaCl -Lösung soll eine Konzentration von 0,1 mol/l haben, also

$$c(\text{Cl}^-) = 0,1 \text{ mol/l, } L(\text{AgCl}) = c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-)$$

Programmbeschreibung

1. Maschinenprogramm:

Kopiert den Zeichensatz vom ROM ins RAM, ab Adresse 2048 (Indizes)

2. Maschinenprogramm:

Übersetzt die neu definierten Ziffern in normale Ziffern, so daß der Computer nach Umwandlung mit der VAL-Funktion mit diesen Ziffern rechnen kann. Dieses Maschinenprogramm erkennt außerdem eckige und runde Klammern und kennzeichnet sie.

Basic-Programm:

100—	110	liest und startet Maschinenprogramm 1
120—	115	verändert den Zeichensatz (Indexziffern)
160		liest Maschinenprogramm 2
170—	180	Funktion für 4 signifikante Stellen
300—	310	einlesen des Periodensystems (PSE)
320—	450	Hauptmenü
455—	550	Untermenü-Lösungen
555—	955	Herstellung von Lösungen
955—	1165	Umrechnung von Konzentrationen
1165—	1335	Titration (Maßanalyse)
1335—	1505	2 Menüs zum Punkt Löslichkeitsberechnungen
1505—	1615	Umrechnung Löslichkeit zu Löslichkeitsprodukt
1615—	1795	Umrechnung Löslichkeitsprodukt zu Löslichkeit
1795—	1960	Berechnung der Ausfallkonzentration
ab 1970		Unterprogramme:
1970—	3220	Berechnung der molaren Masse
2010—	2270	Übersetzung der Indizes in ASCII-Code
2450—	2700	Eliminierung der eckigen Klammern und Aufteilen in Teilstrings, die einzeln weiter bearbeitet werden
2710—	2970	Eliminierung der runden Klammern
2980—	3090	Trennung zweier Elemente durch Suchen des nächsten Großbuchstabens
3100—	3150	Bearbeitung der Koeffizienten
3160—	3220	Suche des Elementsymbols im PSE und Zuordnung der molaren Masse
4000—	4980	Aufteilung der Formel in Einzelionen (wichtig für Löslichkeitsberechnungen)
5000—	5080	Ermittlung der Anzahl einer bestimmten Ionenart zum Beispiel FeCl_3
5000—	5080	ermittelt die Anzahl einer bestimmten Ionenart zum Beispiel FeCl_3 : Ionenart Cl, Anzahl 3 (Herstellung von Lösungen)
10000—	10040	Maschinenprogramm 1
10050—	10140	DATAs für heruntergesetzte Ziffern
11000—	11070	Maschinenprogramm 2
31000—	Ende	Periodensystem

$$c(\text{Ag}^+) = \frac{L(\text{AgCl})}{c(\text{Cl}^-)} = \frac{1,7 \cdot 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{l}^2}{0,1 \text{ mol/l}} = 1,7 \cdot 10^{-9} \text{ mol}(\text{Ag}^+)$$

Aus der Kochsalzlösung fällt also bereits bei einer Silberionenkonzentration von $1,7 \cdot 10^{-9} \text{ mol/l}$ Silberchlorid aus.

Diese Berechnung läßt sich nun auch mit dem Computer ausführen:

Eingabe: 3. Löslichkeitsberechnungen, 2. Ausfallkonzentration.

Formel des ausfallenden Salzes ? AgCl

(Dieses Salz darf nur zwei Ionenarten haben, $\text{KAl}(\text{SO}_4)$ ist unzulässig, $\text{Ag}_2(\text{CrO}_4)$ ist erlaubt.)

Art der Ionen, die bereits in der Vorlage vorhanden sind ? Cl (Ladungsangabe entfällt)

Konzentration der bereits vorhandenen Ionen ? 0.1

Löslichkeitsprodukt des ausfallenden Salzes ? $1.7 \cdot 10^{-10}$

Ergebnis: Die Konzentration der zugegebenen Ionen beträgt $1.7 \cdot 10^{-9} \text{ mol/l}$

Dieser Programmteil lohnt sich eigentlich erst dann, wenn Salze wie CaF_2 oder Al_2O_3 berechnet werden, denn hierbei sind Potenzen zu berücksichtigen:

$$L(\text{CaF}_2) = c(\text{Ca}^{2+}) \cdot c(\text{F}^-)^2$$

Die Umrechnungen von Löslichkeit in Löslichkeitsprodukt und umgekehrt sind immer dann praktisch, wenn man den einen Wert in der Tabelle findet und den anderen bräuchte. So nützt einem das Löslichkeitsprodukt wenig, wenn man eine gesättigte Lösung herstellen und wissen will, wieviel man einwiegen muß. Bei den Umrechnungen ist nur die Formel des Salzes und der Wert einzugeben, der umgerechnete Wert ist das Ergebnis.

Hier können sogar wieder Salze mit mehr als zwei Ionenarten eingegeben werden, also auch $\text{KAl}(\text{SO}_4)$. Es ist nur noch zu beachten, daß um zusammengesetzte Ionen Klammern zu setzen sind, zum Beispiel $\text{Ag}_2(\text{CrO}_4)$.

(Klaus Wanninger/hm)

```

10 B$=" " <043>
20 REM ***** <074>
21 REM * <070>
22 REM * ANORGANISCHE CHEMIE * <051>
23 REM * * <072>
24 REM * WANNINGER KLAUS * <014>
25 REM * * <074>
26 REM * FELDWEG 13C * <150>
27 REM * * <076>
28 REM * 8261 AMPFING * <042>
29 REM * * <078>
30 REM ***** <084>
100 FOR I=0 TO 71:READ Q:POKE 4300+I,Q:NEXT <112>
T <206>
110 SYS 4300 <181>
120 FOR I=0 TO 15:READ Q:POKE 2048+98*8+I, <039>
Q:NEXT <215>
130 FOR I=0 TO 7:READ Q:POKE 2048+107*8+I, <162>
Q:NEXT <232>
140 FOR I=0 TO 23:READ Q:POKE 2048+113*8+I, <177>
Q:NEXT <199>
150 FOR I=0 TO 23:READ Q:POKE 2048+119*8+I, <074>
Q:NEXT <104>
155 FOR I=0 TO 7:READ Q:POKE 2048+111*8+I, <223>
Q:NEXT <121>
160 FOR I=0 TO 145:READ Q:POKE 4100+I,Q:NEXT <246>
XT <131>
170 DEF FN SG(ZAHL)=10↑(1-4+INT(LOG(ABS(ZAHL)/LOG(10)))) <008>
180 DEF FN SIGNI(ZAHL)=INT(ZAHL/FN SG(ZAHL)+.5)*FN SG(ZAHL) <224>
300 DIM EL$(93),ME(93) <132>
310 FOR A=1 TO 92:READ EL$(A):READ ME(A):NEXT <019>
EXT <217>
315 REM ***** <079>
320 REM * HAUPTMENUE * <060>
325 REM *****
330 PRINT" (CLR,3RIGHT,3DOWN,RVSON)BERECHNUNGEN IN DER"
340 PRINT" (DOWN,3RIGHT,RVSON)ANORGANISCHEN CHEMIE"
350 PRINT" (3DOWN,2RIGHT,RVSON)1 (RVOFF,SPACE)LOESUNGEN"
360 PRINT" (DOWN,2RIGHT,RVSON)2 (RVOFF,SPACE)TITRATION"
370 PRINT" (DOWN,2RIGHT,RVSON)3 (RVOFF,SPACE)LOESLICHKEITS-BERECHNUNGEN"
380 PRINT" (DOWN,2RIGHT,RVSON)4 (RVOFF,SPACE)ENDE"
390 PRINT" (3DOWN,2RIGHT)BITTE ENTSPRECHENDE NUMMER EINGEBEN!"
400 GET V$:IF V$="" THEN 400 <166>
410 SP=VAL(V$) <249>
420 IF SP<1 OR SP>4 THEN 400 <011>
430 ON SP GOSUB 460,1170,1340,1960 <250>
440 GET V$:IF V$="" THEN 440 <207>
450 GOTO 320 <172>
455 REM ***** <001>
460 REM * 1.LOESUNGEN * <101>
470 REM * 1.UNTERMENUE * <138>
475 REM ***** <021>
480 PRINT" (CLR,3RIGHT,3DOWN,RVSON)LOESUNGEN" <032>
490 PRINT" (2RIGHT,DOWN,RVSON)1 (RVOFF,SPACE)HERSTELLUNG" <112>
500 PRINT" (2RIGHT,DOWN,RVSON)2 (RVOFF,SPACE)UMRECHNUNG" <148>
510 PRINT" (3DOWN,2RIGHT)BITTE ENTSPRECHENDE NUMMER EINGEBEN!" <180>
520 GET V$:IF V$="" THEN 520 <192>
530 SP=VAL(V$) <115>
540 IF SP<1 OR SP>2 THEN 520 <021>
550 IF SP=2 THEN 960 <017>
555 REM ***** <191>
560 REM * HERSTELLUNG * <161>
565 REM ***** <201>
570 PRINT" (CLR,3DOWN)IN WELCHER EINHEIT WOLLEN SIE DIE KON- <109>
580 PRINT"ZENTRATION EINGEBEN ?" <234>
590 PRINT" (3DOWN,4RIGHT,RVSON)1 (RVOFF,SPACE)PPM" <091>
600 PRINT" (DOWN,4RIGHT,RVSON)2 (RVOFF,SPACE)MOL/L" <240>
610 PRINT" (DOWN,4RIGHT,RVSON)3 (RVOFF,SPACE)G/L" <132>
620 PRINT" (3DOWN,2RIGHT)BITTE ENTSPRECHENDE NUMMER EINGEBEN!" <036>
630 GET V$:IF V$="" THEN 630 <142>
640 PS=VAL(V$) <237>
650 IF PS<1 OR PS>3 THEN 630 <006>
655 JE$(1)="PPM":JE$(2)="MOL/L":JE$(3)="G/L" <247>
660 PRINT" (CLR,3DOWN)GESAMTFORMEL DES ZU LOESENDEN STOFFES" <002>
670 GI$="":INPUT GI$ <040>
680 PRINT" (DOWN)EINGABE EINES ZEILCHENS (IDNS)OHNE" <185>
690 PRINT" LOEFFIZIENT" <020>
700 TI$="":INPUT TI$ <044>
710 PRINT" (DOWN)KONZENTRATIONSWERT IN ";JE$(PS); " ";:INPUT KW <033>
720 INPUT" (DOWN)VORGEgebenES VOLUMEN (MILLI

```

Listing zum »Chemie-Assistent«. Beachten Sie bitte die Eingabehinweise auf Seite 54

```

LITER);V
730 ON PS GOSUB 760,850,940
740 PRINT "{3DOWN}ES SIND ";FN SIGNI(EM);TA
    B(19)"GRAMM IN ";V
745 PRINT"MILLILITER ZU LOESEN"
750 RETURN
760 A$=GI$:GOSUB 1970:GM=M:A1$=A$:A2$=AI$
770 IF T1$=""THEN T1$=GI$
800 A$=T1$:H=0:B=0
810 GOSUB 1970:TM=M
815 GOSUB 5000
820 ML=(0.001*KW*GM)/(TM*B9)
830 EM=(V/1000)*ML
840 RETURN
850 A$=GI$:GOSUB 1970:GM=M:A1$=A$:A2$=AI$
860 IF T1$=""THEN T1$=GI$
870 A$=T1$:GOSUB 1970:GOSUB 5000
910 ML=(GM/B9)*KW
920 EM=(V/1000)*ML
930 RETURN
940 EM=(V/1000)*KW
950 RETURN
955 REM *****
960 REM * UMRECHNUNG *
965 REM *****
970 PRINT "{CLR,2RIGHT,3DOWN,RVSON}KONZENTR
    ATIONSUMRECHNUNG"
980 PRINT "{2DOWN,3RIGHT,RVSON}1 (RVOFF,SPAC
    E)MOL/L IN PPM"
990 PRINT "{DOWN,3RIGHT,RVSON}2 (RVOFF,SPACE
    )PPM IN MOL/L"
1000 PRINT "{3DOWN}BITTE ENTSPRECHENDE NUMM
    ER EINGEBEN!"
1010 GET V$:IF V$="" THEN 1010
1020 P1=VAL(V$)
1030 IF P1<1 OR P1>2 THEN 1010
1040 INPUT "{DOWN}GEGEBENER KONZENTRATIONSW
    ERT";CW
1050 INPUT "{DOWN}FORMEL";I1$
1060 IF P1=2 THEN 1120
1065 REM *****
1070 REM * MOL/L IN PPM *
1075 REM *****
1080 A$=I1$:GOSUB 1970:MM=M
1090 KP=CW*1000/MM
1100 PRINT "{4DOWN}";CW;"MOL/L ENTSPRECHEN
    ";KP;" PPM"
1110 RETURN
1115 REM *****
1120 REM * PPM IN MOL/L *
1125 REM *****
1130 A$=I1$:GOSUB 1970:MM=M
1140 CM=CW/(1000/MM)
1150 PRINT "{4DOWN}";CW;" PPM ENTSPRECHEN "
    ";FN SIGNI(CM);" MOL/L"
1160 RETURN
1165 REM *****
1170 REM * TITRATION *
1175 REM *****
1180 PRINT "{CLR,3DOWN,2RIGHT}BERECHNUNG EI
    NER TITRATION"
1190 PRINT "{2DOWN}KONZENTRATION DES TITERS
    IN MOL/L"
1200 INPUT C1
1210 INPUT "{DOWN}EQUIVALENT DES TITERS 1/
    ";ZT
1220 INPUT "{DOWN}EQUIVALENT DER VORLAGE 1
    /";ZS
1240 PRINT "{DOWN}VERBRAUCH DES TITERS IN M
    ILLILITER"
1250 INPUT V1
1260 PRINT "{DOWN}VOLUMEN DER VORLAGE IN MI
    LLILITER"
1270 INPUT V2
1280 N1=C1*(V1/1000)
1290 N2=N1*ZT/ZS
1300 C2=N2/(V2/1000)
1310 PRINT "{3DOWN}DIE KONZENTRATION DER VO
    RLAGE BETRAEGT"
1320 PRINT C2;" MOL/L"
1330 RETURN
1335 REM *****
1340 REM * LOESLICHKEITS-BERECHNUNGEN *
1345 REM *****
1350 PRINT "{CLR,3DOWN,2RIGHT,RVSON}LOESLICH
    KEITS-BERECHNUNGEN"
1360 PRINT "{3DOWN,3RIGHT,RVSON}1 (RVOFF,SPA
    CE)UMRECHNUNGEN"
1370 PRINT "{DOWN,3RIGHT,RVSON}2 (RVOFF,SPAC
    E)AUSFALLSKONZENTRATION"
1380 PRINT "{4DOWN,RIGHT}BITTE ENTSPRECHEND
    E NUMMER EINGEBEN!"
1390 GET V$:IF V$="" THEN 1390
1400 S2=VAL(V$)
1410 IF S2<1 OR S2>2 THEN 1390
1420 IF S2=2 THEN 1800
1430 PRINT "{CLR,2RIGHT,3DOWN}UMRECHNUNG VO
    N"
1440 PRINT "{2DOWN,RVSON}1 (RVOFF,SPACE)LOES
    LICHEIT IN LOESLICHKEITSPRODUKT"
1450 PRINT "{2DOWN,RVSON}2 (RVOFF,SPACE)LOES
    LICHEITSPRODUKT IN LOESLICHKEIT"
1460 PRINT "{4DOWN,RIGHT}BITTE ENTSPRECHEND
    E NUMMER EINGEBEN!"
1470 GET V$:IF V$="" THEN 1470
1480 S3=VAL(V$)
1490 IF S3<1 OR S3>2 THEN 1470
1500 IF S3=2 THEN 1620
1505 REM *****
1510 REM * LOESLICHKEIT ZU *
1513 REM * LOESLICHKEITSPRODUKT *
1515 REM *****
1520 INPUT "{DOWN}FORMEL DES SALZES";I2$
1530 INPUT "{DOWN}LOESLICHKEITSWERT IN G/L"
    ;LO
1540 A$=I2$:GOSUB 1970:GM=M:GOSUB 4000
1550 C=LO/GM
1560 LP=1
1570 FOR B=1 TO H-1
1580 LP=LP*(KJ(B)*C)↑KJ(B)
1590 NEXT B
1600 PRINT "{DOWN}LOESLICHKEITSPRODUKT =" ;F
    N SIGNI(LP)
1610 RETURN
1615 REM *****
1620 REM * LOESLICHKEITSPRODUKT ZU *
1622 REM * LOESLICHKEIT *
1625 REM *****
1630 INPUT "{DOWN}FORMEL DES SALZES";I3$
1640 INPUT "{DOWN}LOESLICHKEITSPRODUKT";LP
1650 A$=I3$:GOSUB 1970:GOSUB 4000
1660 FK=KJ(1)
1670 FOR B=2 TO H-1
1680 IF KJ(B)<FK THEN FK=KJ(B)
1690 NEXT B
1700 KL=1:S1=0:C1=0:FOR B=1 TO H-1
1710 KL=KL*(KJ(B)/FK)↑KJ(B)
1720 S1=S1+KJ(B)
1730 NEXT B
1740 C1=(LP/KL)↑(1/S1)
1750 C=C1*(1/FK)
1760 LO=C*M
1770 PRINT "{DOWN}KONZENTRATION DES SALZES"
    ";FN SIGNI(C);"MOL/L"
1780 PRINT "{DOWN}LOESLICHKEIT=" ;FN SIGNI(L
    O);"G/L"
1790 RETURN
1795 REM *****
1800 REM * AUSFALLSKONZENTRATION *
1805 REM *****
1810 PRINT "{CLR,4DOWN}FORMEL DES AUSFALLEN
    DEN SALZES"
1820 INPUT SA$
1830 PRINT "{DOWN}ART DER IONEN DIE BEREITS
    IN DER VORLAGE"
1840 INPUT "VORHANDEN SIND";JV$
1850 PRINT "{DOWN}KONZENTRATION DER BEREITS
    VORHANDENEN"
1860 INPUT "IONEN";CV
1870 PRINT "{DOWN}LOESLICHKEITSPRODUKT DES
    AUSFALLENDEN"
1880 INPUT "SALZES";LP
1890 A$=SA$:GOSUB 1970:GOSUB 4000
1900 IF JV$=LEFT$(SA$,LEN(JV$)) THEN NF=KJ(
    1):NP=KJ(2):GOTO 1920
1910 NP=KJ(1):NF=KJ(2)
1920 C7=CV↑NF:C8=LP/C7:C9=C8↑(1/NP)
1930 PRINT "{DOWN}DIE KONZENTRATION DER ZUG
    EGEbenen IONEN-"
1940 PRINT "BETRAEGT ";FN SIGNI(C9);" MOL/L"

```

```

"
1950 RETURN
1960 END
1970 REM *****
1980 REM * MOLARE MASSE *
1990 REM *****
2000 FOR H=0 TO 10:EA(H)=0:EZ(H)=0:J1$(H)=
  "":I1$(H)="":NEXT:M=0:M1=0:I1$="":J1$
  ="":
2010 AI$="":FOR H=1 TO 10:Y1(H)=0:NEXT:YY$
  ="":
2020 FOR H=1 TO LEN(A$)
2030 B$=MID$(A$,H,1)
2040 SYS 4100
2050 YY$=YY$+B$
2060 NEXT H
2070 CY=1:FOR H=1 TO LEN(A$)-1
2080 AY$=MID$(YY$,H,1)
2090 BY$=MID$(YY$,H+1,1)
2100 IF ASC(AY$)>47 AND ASC(AY$)<58 THEN 2
  120
2110 NEXT H:GOTO 2140
2120 IF ASC(BY$)>47 AND ASC(BY$)<58 THEN Y
  1(CY)=H:CY=CY+1:GOTO 2110
2130 GOTO 2110
2140 CY=1:H=0
2145 H=H+1
2150 DY$=MID$(YY$,H,1)
2160 IF ASC(DY$)>47 AND ASC(DY$)<58 THEN 2
  190
2170 AI$=AI$+DY$
2180 IF H<LEN(A$) THEN 2145
2185 GOTO 2240
2190 IF H=Y1(CY) THEN 2220
2200 DY$=CHR$(160+VAL(DY$))
2210 GOTO 2170
2220 DY$=CHR$(160+VAL(MID$(YY$,H,2))):CY=C
  Y+1:H=H+1
2230 GOTO 2170
2240 IF CY=1 THEN 2450
2250 FOR EY=1 TO CY-1
2260 A$=LEFT$(A$,Y1(EY))+RIGHT$(A$,LEN(A$)
  -Y1(EY)-1)
2265 FOR WY=EY TO CY-1:Y1(WY)=Y1(WY)-1:NEX
  T
2270 NEXT EY
2450 L=1
2460 FOR H=1 TO LEN(AI$)
2470 CI$=MID$(AI$,H,1)
2480 IF CI$="C" THEN EA(L)=H
2490 IF CI$="D" THEN EZ(L)=H:L=L+1
2500 NEXT H
2510 IF L=1 THEN 2600
2520 FOR K=1 TO L-1
2530 J1$(K)=MID$(A$,EA(K)+1,EZ(K)-EA(K)-1)
2540 I1$(K)=MID$(AI$,EA(K)+1,EZ(K)-EA(K)-1)
  )
2550 D$=MID$(AI$,EZ(K)+1,1)
2560 IF D$="" THEN D$=" "
2570 IF ASC(D$)<=161 OR ASC(D$)>=191 THEN
  JK(K)=1:GOTO 2590
2580 JK(K)=ASC(D$)-160:EZ(K)=EZ(K)+1
2590 NEXT K
2600 EZ(0)=0:EA(L)=LEN(A$)+1
2610 FOR K=0 TO L-1
2620 J1$(0)=J1$(0)+MID$(A$,EZ(K)+1,EA(K+1)
  -EZ(K)-1)
2630 I1$(0)=I1$(0)+MID$(AI$,EZ(K)+1,EA(K+1)
  )-EZ(K)-1)
2640 NEXT K:JK(0)=1
2650 FOR K=0 TO L-1
2660 IF J1$(K)="" THEN 2690
2670 J1$=J1$(K):I1$=I1$(K):GOSUB 2710
2680 M=M+M1*JK(K)
2690 NEXT K
2700 RETURN
2710 FOR H=0 TO 10:RA(H)=0:RZ(H)=0:J2$(H)=
  "":I2$(H)="":NEXT:M1=0:M2=0
2720 N=1:E$="":F$=" "
2730 FOR H=1 TO LEN(J1$)
2740 E$=MID$(I1$,H,1)
2750 IF E$="A" THEN RA(N)=H
2760 IF E$="B" THEN RZ(N)=H:N=N+1
2770 NEXT H
2780 IF N=1 THEN 2870
2790 FOR L=1 TO N-1
2800 J2$(L)=MID$(J1$,RA(L)+1,RZ(L)-RA(L)-1)
  )
2810 I2$(L)=MID$(I1$,RA(L)+1,RZ(L)-RA(L)-1)
  )
2820 F$=MID$(I1$,RZ(L)+1,1)
2830 IF F$="" THEN F$=" "
2840 IF ASC(F$)<=161 OR ASC(F$)>=191 THEN
  K1(L)=1:GOTO 2860
2850 K1(L)=ASC(F$)-160:RZ(L)=RZ(L)+1
2860 NEXT L
2870 RA(N)=LEN(J1$)+1
2880 FOR L=0 TO N-1
2890 J2$(0)=J2$(0)+MID$(J1$,RZ(L)+1,RA(L+1)
  )-RZ(L)-1)
2900 I2$(0)=I2$(0)+MID$(I1$,RZ(L)+1,RA(L+1)
  )-RZ(L)-1)
2910 NEXT L:K1(0)=1
2920 FOR L=0 TO N-1
2930 IF J2$(L)="" THEN 2960
2940 J2$=J2$(L):I2$=I2$(L):GOSUB 2980
2950 M1=M1+M2*K1(L)
2960 NEXT L
2970 RETURN
2980 FOR H=0 TO 10:G(H)=0:NEXT:O=1:M2=0:M3
  =0
2990 FOR H=1 TO LEN(J2$)
3000 G$=MID$(I2$,H,1)
3010 IF G$="G" THEN G(0)=H:O=O+1
3020 NEXT H:G(0)=LEN(J2$)+1
3030 FOR Q=1 TO O-1
3040 J3$=MID$(J2$,G(Q),G(Q+1)-G(Q))
3050 I3$=MID$(I2$,G(Q),G(Q+1)-G(Q))
3060 GOSUB 3100
3070 M2=M2+M3
3080 NEXT Q
3090 RETURN
3100 H$=RIGHT$(I3$,1):K3=0:M3=0:M4=0
3110 IF ASC(H$)<=161 OR ASC(H$)>=191 THEN
  K3=1:J4$=J3$:GOTO 3130
3120 K3=ASC(H$)-160:J4$=LEFT$(J3$,LEN(J3$)
  -1)
3130 GOSUB 3160
3140 M3=M4*K3
3150 RETURN
3160 M4=0:FOR I=1 TO 92
3170 IF J4$=EL$(I) THEN 3210
3180 NEXT I
3190 PRINT "FALSCHES ELEMENTSYMBOL"
3200 RUN
3210 M4=ME(I)
3220 RETURN
3230 END
3990 REM *****
4000 REM * IONENAUFTEILUNG *
4005 REM *****
4010 FOR H=1 TO 10:KJ(H)=0:NEXT:P=0:PO=0:H
  =0
4020 GOTO 4090
4030 IF PO=0 THEN 4070
4040 D$=MID$(AI$,PO,1)
4050 IF ASC(D$)<=161 OR ASC(D$)>=191 THEN
  KJ(H)=1:GOTO 4070
4060 KJ(H)=ASC(D$)-160
4070 H=H+1:PO=P
4080 IF PO>LEN(A$) THEN RETURN
4090 E$=MID$(AI$,PO+1,1)
4100 IF E$="" THEN P=P+1:GOTO 4030
4110 IF E$<>"C" THEN 4140
4120 P=P+1:IF MID$(AI$,P,1)<>"D" THEN 4120
4130 GOTO 4030
4140 IF E$<>"A" THEN 4170
4150 P=P+1:IF MID$(AI$,P,1)<>"B" THEN 4150
4160 GOTO 4030
4170 P=P+1
4180 IF E$="G" THEN 4030
4190 PO=PO+1:GOTO 4090
4200 END
4970 REM *****
4975 REM * KOEFFIZIENT EINES IONS *
4980 REM * INNERHALB DES SALZES *
4990 REM *****
5000 B9$="":B9=0:FOR A=1 TO LEN(A1$)-LEN(A

```

Listing zum »Chemie-Assistent«

Fortsetzung auf Seite 63

Fortsetzung von Seite 59

```

$)+1
5010 IF A$=MID$(A1$,A,LEN(A$)) THEN 5040
5020 NEXT A
5030 PRINT"DIESES JON IST NICHT ENTHALTEN"
:GOTO 440
5040 B9$=MID$(A2$,A+LEN(A$),1)
5050 IF B9$="" THEN B9$=" "
5060 IF ASC(B9$)<=161 OR ASC(B9$)>=191 THE
N B9=1:RETURN
5070 B9=ASC(B9$)-160
5080 RETURN
9000 REM *** MASCHINENPROGRAMM ***
10000 DATA 173,14,220,41,254,141,14,220,16
5,1,41,251,133,1,169,0,133,34,133
10010 DATA 36,169,216,133,35,169,8,133,37,
162,8,160,0,177,34,145,36,136,208
10020 DATA 249,230,35,230,37,202,208,240,1
65,1,9,4,133,1,173,24,208,41,240,9
10030 DATA 2,141,24,208,173,14,220,9,1,141
,14,220,96,255
10040 REM *** DATA KLEINE ZAHLEN ***
10050 DATA 0,0,126,102,102,126,102,126
10060 DATA 0,0,126,96,96,126,6,126
10070 DATA 0,0,6,14,102,6,6,6
10080 DATA 0,0,126,6,6,126,6,126
10090 DATA 0,0,102,102,102,126,6,6
10100 DATA 0,0,24,102,6,24,96,126
10110 DATA 0,0,126,96,96,126,102,126
10120 DATA 0,0,126,6,6,12,12,12
10130 DATA 0,0,126,102,102,126,6,126
10140 DATA 0,0,126,102,102,102,102,126
10990 REM *** MASCHINENPROGRAMM ***
11000 DATA 165,45,133,34,165,46,133,35,160
,3,177,34,133,36,200,177,34,133,37
11010 DATA 160,0,177,36,201,65,144,9,201,9
0,176,5,169,75,145,36,96,162,0,201
11020 DATA 171,208,4,234,234,162,49,201,17
9,208,2,162,50,201,177,208,2,162,51
11030 DATA 201,178,208,2,162,52,201,163,20
8,2,162,53,201,183,208,2,162,54,201
11040 DATA 184,208,2,162,55,201,162,208,2,
162,56,201,185,208,2,162,57
11045 DATA 201,175,208,2,162,48,224,0
11050 DATA 240,4,138,145,36,96,201,40,208,
2,162,65,201,41,208,2,162,66,201,91
11060 DATA 208,2,162,67,201,93,208,2,162,6
8,224,0,240,4,138,145,36,96,169,71
11070 DATA 145,36,96,0
31000 REM *** PERIODENSYSTHEM ***
32000 DATA"1",1,"HE",4,"LI",6,94,"BE",9,01
,"B",10,81,"C",12,"M",14,"D",16
32010 DATA"E",19,"NE",20,18,"NA",22,99,"HG
",24,31,"FL",26,98,"SI",28,09
32020 DATA"2",30,97,"S",32,06,"CL",35,45,"
BR",39,95,"A",39,1,"CA",40,08
32030 DATA"SC",44,96,"II",47,9,"V",50,94,"
GR",52,"MN",54,94,"EE",55,85
32040 DATA"OD",58,93,"NI",58,71,"OU",63,54
,"ZN",65,37,"BA",69,72,"GE",72,59
32050 DATA"BS",74,92,"SE",78,96,"BR",79,01
,"JR",83,8,"RB",85,47,"SR",87,62
32060 DATA"Y",88,91,"ZR",91,22,"NB",92,91,
,"MD",95,94,"IC",97,"BU",101,07
32070 DATA"RH",102,9,"PD",106,4,"BS",107,8
7,"CD",112,41,"IN",114,82
32080 DATA"SN",118,69,"SB",121,75,"IE",127
,6,"I",126,9,"XE",131,3
32090 DATA"SS",132,9,"BA",137,33,"LA",138,
91,"SE",140,12,"PR",140,91
32100 DATA"ND",144,24,"PM",145,"SM",150,35
,"EU",151,96,"OD",157,25
32110 DATA"TB",158,92,"BY",162,5,"HD",164,
93,"ER",167,26,"IM",168,93
32120 DATA"XB",173,04,"LU",174,97,"HF",178
,94,"JA",180,95,"H",183,85
32130 DATA"KE",182,2,"GS",190,2,"IR",192,2
,"ET",195,05,"BU",196,97,"HG",200,59
32140 DATA"J",204,37,"PB",207,19,"BI",208
,99,"PD",209,"AT",210
32150 DATA"BN",222,"ER",223,"BA",226,"BC",
,227,"IH",232,04,"PA",231
32160 DATA"U",238,03

```

© 64'er

Listing zum »Chemie-Assistent« (Schluß)

SMU - der Masken- generator

»Screen Management Utility« dient zur professionellen Erstellung von Bildschirmmasken unter Berücksichtigung von alphanumerischen und numerischen Feldern. Diese Masken lassen sich durch ein erweitertes Basic in eigene Programme einbinden.

SMU (Listing 1) ist für alle jene verwendbar, die ihren Basic-Programmen einen professionellen Anstrich geben möchten. SMU zielt auf die Verwaltung von Bildschirmmasken ab, wie sie auch bei kommerziellen Programmen verwendet werden. Mit SMU können Bildschirmmasken auf einfachem Wege erstellt und anschließend mit Basic-Befehlen verwaltet werden. SMU besteht aus drei Programteilen dem Maskengenerator »SMU« (Listing 1), einem Maschinenprogramm (Listing 2) und einer Befehlserweiterung »SMUBU« (Listing 3). Sind alle drei Programme abgetippt, wird der Maskengenerator mit LOAD "SMU",8 geladen und mit RUN gestartet. Die Maschinenprogramme werden automatisch nachgeladen. Zunächst einige Worte zu dem Prinzip einer Bildschirmmaske. Eine Bildschirmmaske ist aus Feldern und Informationsbegriffen aufgebaut. Wem das zu wenig anschaulich ist, der kann eine Bildschirmmaske (kurz Maske) mit einem unausgefüllten Formular vergleichen. Der Informationsbegriff (IB) wäre dabei der Teil, der dem Ausfüllenden erklärt, was auszufüllen ist; das Feld, der Freiraum hinter der Angabebezeichnung. Somit ergibt sich, daß die Informationsbegriffe Literale sind, die mit der Maske immer ausgegeben werden. Die Felder einer Maske vermögen nun Informationen aufzunehmen, die entweder vom Bediener oder vom Programm kommen. Im ersten Fall füllt der Bediener die Maske aus, die Feldinhalte werden anschließend Variablen zugewiesen, im zweiten Fall werden Variableninhalte in die Felder übertragen.

Die Art und Weise, wie ein Bediener solch eine Maske ausfüllt, läßt sich in zwei Gruppen unterteilen:

1. Die Zwangseingabe; der Benutzer muß die Felder so ausfüllen, wie das Programm es vorschreibt.
2. Die wahlfreie Eingabe; der Benutzer trifft selbst die Wahl, welches Feld er ausfüllt.

Bei SMU wurde eine Verknüpfung beider Methoden gewählt, nach einem ausgefüllten Feld springt der Cursor in das nächste, mit den Funktionstasten kann aber stets ein beliebiges Feld der Maske angesprungen werden, genauere Erklärungen dazu folgen noch.

Welchen Vorteil bieten nun Masken gegenüber den herkömmlichen Eingabeverfahren (wie zum Beispiel INPUT)? Der Hauptvorteil liegt in der Fehlerkorrektur, die Feldinhalte können vom Benutzer so lange verändert werden, bis alle Eingaben richtig sind. Ein weiterer Pluspunkt ist die feste Länge eines Feldinhaltes, ein alphanumerischer Feldinhalt wird der Stringvariablen mit einer fixen Länge übergeben. Letztlich