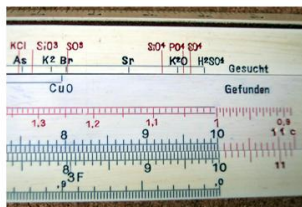
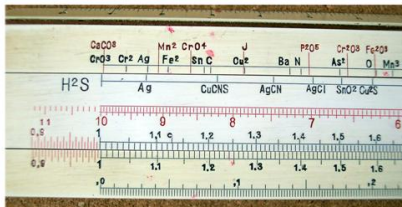
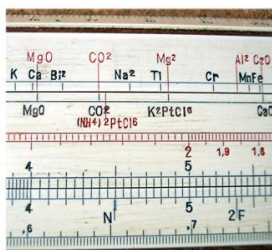
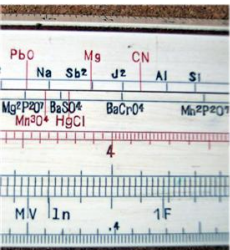


REGLILLA POSICION NORMAL



REVERSO de la REGLILLA



Atomgewichte	Cu	63.57	P	31.02	Molekulargewichte	Ca, Ba, Sr, B NO3, 375.17
Ag	107.88	CN	26.01	Pb	207.22	Ca, Ba, Sr, 312.15
Al	26.97	F	19.00	Pt	195.23	Ar NO3, 189.89
As	74.93	Fe	55.84	S	32.06	Ag, O, 231.76
Au	197.20	H	1.008	Sb	121.76	As, O, 192.92
B	10.82	Hg	200.61	Sc	79.2	As, O, 229.92
Br	79.90	J	126.91	Si	28.09	As, O, 122.96
C	12.00	Mg	24.32	Ti	47.9	Ca, Ba, Sr, B NO3, 375.17
Ca	40.08	Mn	54.93	Tl	204.39	Ca, Ba, Sr, 312.15
Cd	112.41	N	14.008	V	50.94	Ca, Ba, Sr, 312.15
Cl	35.45	Na	22.997	W	186.2	Ca, Ba, Sr, 312.15
Co	58.94	Ni	58.69	Zn	65.38	Ca, Ba, Sr, 312.15
Cr	52.01	O	16.00	Zr	91.22	Ca, Ba, Sr, 312.15
De	9.012	R	101.07	Sn	118.7	As, O, 231.76
B	10.81	Li	6.94	Sr	87.62	As, O, 231.76
Br	79.916	Mg	24.32	Ti	47.9	As, O, 231.76
C	12.00	Mn	54.93	Tl	204.39	As, O, 231.76
Ca	40.08	Mo	95.94	Tl	204.39	As, O, 231.76
Cd	112.41	N	14.008	V	50.94	As, O, 231.76
Cl	35.45	Na	22.997	W	186.2	As, O, 231.76
Co	58.94	Ni	58.69	Zn	65.38	As, O, 231.76
Cu	63.57	P	31.02	Pb	207.22	As, O, 231.76
CN	26.01	Pt	195.23	S	32.06	As, O, 231.76
F	19.00	Sb	121.76	Sc	79.2	As, O, 231.76
Fe	55.84	Si	28.09	Sn	118.7	As, O, 231.76
H	1.008	SiO2	60.08	Tl	204.39	As, O, 231.76
Hg	200.61	SO3	80.06	Tl	204.39	As, O, 231.76
J	126.91	SO4	96.06	Tl	204.39	As, O, 231.76
K	39.10	Sn	118.7	Tl	204.39	As, O, 231.76
Li	6.94	Sr	87.62	Tl	204.39	As, O, 231.76
Mg	24.32	Ti	47.9	Tl	204.39	As, O, 231.76
Mn	54.93	Tl	204.39	Tl	204.39	As, O, 231.76
Mo	95.94	Tl	204.39	Tl	204.39	As, O, 231.76
N	14.008	V	50.94	Tl	204.39	As, O, 231.76
Na	22.997	W	186.2	Tl	204.39	As, O, 231.76
Ni	58.69	Zn	65.38	Tl	204.39	As, O, 231.76
O	16.00	Zr	91.22	Tl	204.39	As, O, 231.76



Règle à calcul du Chimiste. Marque »Nestler« No. 33. Planche 5.

Cette règle sert à faciliter les calculs du chimiste et à en accélérer l'exécution. Bien que le *but principal* soit le calcul analytique quantitatif pour les quantités absolues et en pourcentage, on peut néanmoins se servir de la règle pour les titrages, les réductions des volumes gazeux, pression et température à la normale, la détermination des poids gazeux résultant des poids moléculaires, la détermination de nitrogène et les procédés électrolytiques. Des multiplications et des divisions, règles de trois sont exécutées comme avec les autres règles (voir pages 10-48).

Description de la règle à calcul. (Voir planche 5). La règle consiste comme les autres modèles en 3 différentes parties: 1) La règle proprement dite. 2) La règlette qui glisse dans une rainure de la règle et 3) le curseur que l'on peut déplacer sur toute la longueur de la règle et qui porte sur le verre un trait fin qui sert à repérer la division sur la règle et à faciliter la lecture.

Description et mode d'emploi des Divisions et Marques.

A. Sur la règle.

1) Sur le bandeau supérieur de la règle, il y a un grand nombre de traits qui correspondent aux poids atomiques et moléculaires de beaucoup de corps et de combinaisons chimiques. Ces traits servent à la détermination quantitative des matières composées ou des corps simples. C'est pourquoi il se trouve sur la règle le mot »*Gesuchte*« (cherché). Comme les traits sont quelque fois très rapprochés on les a marqués pour éviter des confusions et pour augmenter la clarté avec leur lettres soit en rouge, soit en noir et avec une longueur différente.

2) Sur le bandeau inférieur il y a une division logarithmique U_1 pour les nombres de 1-10 donc une unité logarithmique. Cette division concorde exactement avec la division U_2 de la règle à calcul ordinaire décrite aux pages 10-48 et sert comme expliqué en combinaison avec la division U_3 pour exécuter des multiplications, divisions et règles à trois.

Sur le bandeau inférieur se trouvent aussi les marques:

a) $MV = 22,4$ le volume moléculaire des gaz. Cette marque est valable pour tous les gaz et dit que le poids moléculaire en grammes rend 22,4 l de volume gazeux ou exprimé en milligrammes 22,4 cm³.

b) $K = \frac{273}{760} = 0,3592$ c'est la constante de réduction pour les

volumes gazeux à la pression et température normale c'est à dire le rapport du degré de froid absolu — 273°C . au niveau moyen du baromètre $p_0 = 760\text{ mm}$, niveau du mercure à zéro mètres au dessus de la mer. Cette marque sert à la réduction d'un volume gazeux donné avec $t^{\circ}\text{C}$. et $p\text{ mm}$ de pression du mercure à la normale, c'est à dire 0°C . et $p_0 = 760\text{ mm}$ pression du mercure.

c) $N = \frac{273}{760} \cdot 0,0012505 = 0,0004492 = K \cdot 0,0012505$. Dans

cette formule, 0,0012505 signifie la densité spécifique du nitrogène, c'est à dire 1 l N pèse 0,0012505 kg = 1,2505 g. Avec cette marque N on peut, en évitant la réduction du volume gazeux d'une quantité de gaz nitrogène pris à $t^{\circ}\text{C}$. et $p\text{ mm}$ de pression déterminer directement le poids du nitrogène.

d) Les marques 1 F, 2 F, 3 F signifient: 1 F = 26,8 heures ampère 2 F, 3 F les quantités correspondantes. Ces marques servent à la détermination des relations réciproques entre l'intensité du courant i , le temps t et le précipité électrolytique a des procédés électrolytiques.

3) L'échelle des logarithmes «L». Elle sert, comme c'est expliqué pour les autres règles, voir page 32 et 33 à la détermination des logarithmes (log.) artificiels des nombres et inversement à la détermination des nombres des logarithmes donnés.

4. Au dos de la règle il y a un tableau riche en poids atomiques et moléculaires.

5) Sur le biseau et le bord droit de la règle se trouve une division millimétrique.

B. Sur la règle.

1) La division supérieure de la règle contient sur les 2 faces un grand nombre de traits pour les poids atomiques et moléculaires de beaucoup de corps simples et composés qui ont été trouvés comme précipités de quantités pesées. Ces précipités trouvés servent à la détermination quantitative des composants des substances à analyser qui ont été pesés avant et sont donc marqués par un trait final sur la règle comme «Gefunden» (trouvé). Les traits sont marqués alternativement rouge et noir et distribués ainsi sur les deux faces de la règle, que les déterminantes, dont la partie électropositive appartient au groupe des acides sulhydriques, se trouve sur une face de la règle, et les autres sur la face opposée.

2) La division inférieure de la règle U_1 sur chaque face est une division logarithmique concordant avec la division inférieure de la règle. Ces deux divisions servent à l'exécution rapide de multiplications, divisions, règles de trois, calcul de pourcentage et donnent avec chaque placement des tableaux de multiplication des nombres correspondants.

Emploi de la règle.

I. Multiplications, Divisions, règles de trois, voir pages 9-33.

II. Analyses.

Les corps simples et radicaux qu'on a trouvés comme précipités sur les deux faces de la règle sont marqués «Gefunden» (trouvé) et les corps simples et composés des quantités à peser et à analyser sont à repérer sur le bandeau supérieur et sont marqués «Gesucht» (recherché).

Exemple: Détermination de Chlore Cl. D'une matière pesée contenant du chlore de $s = 0,370\text{ g}$ on trouve un précipité AgCl de $a = 370\text{ g}$. La quantité de chlore Cl en g et en % de substance x est recherchée.

Nous avons:

$$x = \frac{\text{Cl}}{\text{AgCl}} \cdot a, \text{ Grammes Cl.} \quad x = \frac{\text{Cl}}{\text{AgCl}} \cdot 0,370\text{ g Cl.}$$

$$\text{en bleu citre} = x\% = \frac{\text{Cl}}{\text{AgCl}} \cdot \frac{a}{s} \cdot 100 \text{ du poids de la substance.} \quad x\% = \frac{\text{Cl}}{\text{AgCl}} \cdot \frac{0,370}{0,370} \cdot 100$$

Opération: On place la marque AgCl «trouvé» de la règle HsS sous la marque Cl «recherché» du bandeau supérieure $\frac{\text{Cl}}{\text{AgCl}}$ alors la proportion des substances est donnée sur le trait initial «1» de la règle. Sans en faire la lecture nous multiplions ce chiffre avec a en plaçant le curseur sur le nombre de a , soit 0,37 de l'échelle de la règle et obtenons ainsi sous le trait du curseur sur l'échelle U_1 le résultat:

$$x = 0,0016\text{ g Cl.}$$

Sans déplacer le trait du curseur nous plaçons en dessous le nombre $s = 0,37$ de l'échelle U_2 et obtenons ainsi au trait initial de la règle sur l'échelle U_1 le pourcentage:

$$x\% = \frac{\text{Cl}}{\text{AgCl}} \cdot \frac{0,370}{0,370} = 17,6\% \text{ Cl.}$$

Observation: Si en d'autres exemples, le nombre a de l'échelle de la règle tombait à droite ou à gauche, au delà de l'échelle de la règle, les quantités en grammes x ne pourraient être lues sur l'échelle de la règle. En pareil cas on place à l'aide du curseur à la place du trait initial «1» de la règle le trait final «1», ou à la place du trait final le trait initial, alors le nombre a de l'échelle de la règle tombe ainsi, qu'on puisse effectuer la lecture sur l'échelle de la règle. Le pourcentage par contre peut toujours être lu soit au trait initial ou au trait final de l'échelle U_2 sur l'échelle U_1 de la règle.

Exemples: Détermination du baryum Ba. Substance pesée $s = 0,275\text{ g}$, trouvé BaSO₄ = $a = 0,512\text{ g}$

Opération: On place la marque BaSO₄ «gefunden» de l'échelle postérieure de la règle sous la marque Ba «gesucht» du bandeau supérieur de la règle BaSO₄ met le curseur au nombre $a = 0,51$ de l'échelle de la règle U_2 et fait en dessous la lecture de la quantité recherchée sur l'échelle U_1

$$x = \frac{\text{Ba}}{\text{BaSO}_4} \cdot 0,510 = 0,212\text{ g Ba.}$$

On place maintenant le nombre $s = 0,275$ de l'échelle de la règle sous le curseur qui n'est pas déplacé et obtient au trait final de l'échelle U_2 sur l'échelle U_1

$$x\% = \frac{\text{Ba}}{\text{BaSO}_4} \cdot \frac{0,510}{0,275} = 43,0\% \text{ Ba.}$$

Donc : $v_s = v_t^s \cdot \frac{273}{760} \cdot \frac{B}{T} = v_t^s \cdot \frac{273}{760} \cdot \frac{B}{273 + t^s C}$ pour gaz sec

$v_s = v_t^s \cdot \frac{273}{760} \cdot \frac{(B-f)}{T} = v_t^s \cdot \frac{273}{760} \cdot \frac{(B-f)}{273 + t^s C}$ pour gaz humide

f signifie ici la tension de vapeur à $t^s C$ et B mm de mercure (à relever des tableaux) v_t^s le volume le gaz mesuré qu'on a pris à une pression de mercure de p mm et à une température de $t^s C$ — 273^s , C est la température du zéro absolu, T la température absolue au dessus du zéro absolu, donc $T = (273 + t^s) C$ et $t^s C$ la température lue au dessus de zéro. Pour faciliter les calculs on a appliqué sur la règle la

constante $\frac{273}{760} = K = 0,3592$ comme marque, la formule se lit donc comme suit :

$$v_s = 0,3592 \cdot v_t^s \cdot \frac{(B-f)}{273 + t} = K \cdot v_t^s \cdot \frac{(B-f)}{273 + t}$$

Exemples : Donné. D'une substance de 500 g on obtient et mesure du gaz : $v_t^s = 80 \text{ cm}^3$, à $B-f = 740$ mm et $t = 17^s C$.

$$\text{Recherché : } v_s = 0,3592 \cdot 80 \cdot \frac{740}{273 + 17} = K \cdot 80 \cdot \frac{740}{290} = 73,3 \text{ cm}^3$$

Opération : On place le trait du curseur à la marque K de l'échelle U_1 glisse en dessous le nombre 290 de la règle, puis on déplace le trait du curseur sur le nombre 740 de l'échelle U_2 , place le trait final 1 de l'échelle U_3 sous le curseur (parce que nous avons constaté qu'en mettant le trait initial, le nombre 80 de l'échelle U_3 tomberait au delà de la division U_1 et qu'on ne pourrait en faire la lecture). Si l'on déplace maintenant le trait du curseur au nombre 80 de l'échelle U_3 , on peut lire sur U_1 le résultat 73,3 cm.

Poids moléculaires et poids au litre des gaz.

Pour déterminer des poids atomiques et moléculaires des gaz leur poids au litre et le poids spécifique on emploie la marque $MV = 22,4$ = Volume moléculaire. Ce nombre est constant pour tous les gaz et représente le volume gazeux, qui correspond au poids moléculaire du gaz ou bien le poids moléculaire d'un gaz en grammes correspondant à un volume gazeux de 22,4 l. La marque MV sert donc à la détermination du poids spécifique et au litre en se basant sur le poids moléculaire. Pour les gaz parfaits comme H , N , O il faut toujours mettre comme poids moléculaire le double du poids atomique.

Exemple : Il faut déterminer du poids atomique le poids spécifique ou au litre, du nitrogène N . Le poids atomique de N est 14,008 donc $2N = 28,016$ (pour 2 atomes)

$$\text{Il } N \text{ pèse } \frac{28,016}{22,4} = 1,2508 \text{ g}$$

donc poids spécifique 0,0012508 = γ_N .

Opération : On place le trait du curseur sur la marque MV de l'échelle U_1 et place en dessous le nombre du poids atomique 28,016 de l'échelle U_2 , puis on peut lire à un des deux traits (dans notre exemple au trait initial 1) de l'échelle U_3 , sur l'échelle de la règle U_1 le poids spécifique ou le poids au litre en grammes du gaz.

Exemple : Hydrogène H . Poids atomique 1,008, $2H = 2,016$

$$\text{Il } H \text{ pèse : } \frac{2,016}{22,4} = 0,0899 \text{ g}$$

donc poids spécifique 0,000899 g = γ_H .

Opération : On place le trait du curseur sur la marque MV et place en dessous le nombre 28,016 de l'échelle U_2 et obtient le résultat au trait final de l'échelle U_1 sur l'échelle U_3 .

Exemple : Oxygène O . Poids atomique $O = 16,00$, $2O = 32,00$

$$\text{Il } O \text{ pèse } \frac{32}{22,4} = 1,429 \text{ g}$$

donc poids spécifique 0,001429 = γ_O à lire au trait initial 1 de U_1 sur U_3 .

Exemple : Oxyde carbonique CO . Poids atomique de $C = 12,00$

$$O = 16,00$$

$$\text{Poids moléculaire } CO = 28,00$$

$\text{Il } CO \text{ d'oxyde carbonique pèse } \frac{28,00}{22,4} = 1,25 \text{ g}$, donc poids spécifique 0,00125 = γ_{CO} .

Exemple : Méthane CH_4 . Poids atomique $C = 12,00$

$$4H = 4 \cdot 1,008 = 4,032$$

$$\text{Poids moléculaire } CH_4 = 16,032$$

$\text{Il } CH_4 \text{ pèse } \frac{16,032}{22,4} = 0,716 \text{ g}$, donc poids spécifique 0,000716 = γ_{CH_4} .

Volumes et poids des Gaz, marque N .

Si l'on a réduit un volume de gaz déterminé à l'état normal pour $t = 0^s C$ et $B_0 = 760$ mm pression de mercure, on obtient du volume normal v_n du gaz, son poids en multipliant v_n par le poids spécifique du gaz. On obtient donc le poids d'une quantité de gaz à l'état normal.

$$G = v_n \cdot \gamma_n = K \cdot v_t^s \cdot \frac{(B-f)}{T} \cdot \gamma_n$$

Exemple : Dans l'exemple précédent page 143 nous avons obtenu pour une quantité pesée de 500 g un volume gazeux de $v_n = 73,3 \text{ cm}^3$. S'il s'agit de gaz nitrogène avec le poids spécifique $\gamma_n = 0,0012508$, on obtient le poids de nitrogène :

$$GN = 73,3 \cdot 0,0012508 = 0,0917 \text{ g} = 91,7 \text{ mg}$$

Cependant nous pouvons lire directement en évitant la réduction de gaz v_n le poids de nitrogène GN en appliquant la marque spéciale N . Il va sans dire que des marques pareilles peuvent être employées pour d'autres gaz. Parce qu'elle est d'une importance particulière on n'a mis sur la règle que la marque N , qu'on détermine en employant dans la formule générale pour G le nombre $K \cdot 1,2505 = 0,3592 \cdot 1,2505 = N = 0,4492$, la formule pour le nitrogène étant donc :

$$G_N = N \cdot v_t^s \cdot \frac{(B-f)}{T} = N \cdot v_t^s \cdot \frac{(B-f)}{273 + t^s}$$

On obtient pour l'exemple donné le poids du nitrogène :

$$G_N = N \cdot 80 \cdot \frac{740}{273 + 17} = N \cdot 80 \cdot \frac{740}{290} = 91,7 \text{ mg}$$

Opération : On place le trait du curseur sur la marque N de l'échelle U_1 , glisse en dessous le nombre 290 de l'échelle U_2 , puis le nombre 80 aussi bien que le nombre 740 de l'échelle de la règle tomberont au delà de la règle à droite. En pareil cas il faut toujours mettre au lieu du trait initial de l'échelle U_3 le trait final. Cela se fait au mieux moyennant le curseur. On place le trait du curseur sur le nombre 80 de l'échelle U_3 glisse sous le trait du curseur le trait initial de l'échelle U_1 et lit sur l'échelle U_2 au nombre 740 de la règle le résultat 91,7.

Si l'on veut obtenir le pourcentage de la substance pesée on a :

$$GN\% = \frac{0,0917}{0,500} \cdot 100 = 18,34\%$$

Exemple: De $s = 0,1144$ g substance pesée d'air on obtient au dessus de H_2O serré à $B = 728$ mm du baromètre et $t = 10^\circ C$ $v_t^s = 46,15$ cm³ de nitrogène N

$$GN = N \cdot v_t^s \cdot \frac{(B-f)}{T} = N \cdot v_t^s \cdot \frac{(B-f)}{273 + t}$$

De tableau de la tension de vapeur il résulte pour $B = 728$ mm et $t = 10^\circ C$, $f = 9,1$ mm pression du mercure, donc $B-f = 728 - 9,1 = 718,9$ mm. Nous obtenons donc:

$$GN = N \cdot 46,15 \cdot \frac{718,9}{273} = 4,530 \text{ g } \frac{N}{273} = 0,053 \text{ g } N$$

$$N\% = \frac{0,053}{0,1144} \cdot 100 = 46,3\%$$

Si le besoin se faisait sentir on pourrait sur la division U_1 de la règle inscrire les marques pour:

Hydrogène $\rightarrow H\%$ à marquer à 0,3592 · 0,08988 = 0,03225

Oxygène $\rightarrow O\%$ „ „ 0,3592 · 1,429 = 0,513

Conversion des analyses en matières sèches.

Exemple: On trouve par une analyse: $Cu = 32\%$, $Fe = 34\%$, $S = 31\%$ $H_2O = 3\%$. Il faut convertir ce pourcentage de la substance entière en pourcentage de la substance sèche. Les substances trouvées sans H_2O donnent 97% de substances sèches. Ces 97% correspondent donc à 100% de la substance sèche.

Opération: a) Si l'on place le nombre 97 de l'échelle U_3 de la règle au trait final «1» (100) de l'échelle de la règlette U_1 , il faut placer sur l'échelle de règlette U_1 les pourcentages des substances données et on peut lire sous le trait du curseur les pourcentages recherchés correspondants à la matière sèche. On obtient avec un seul placement de la règlette les pourcentages de la substance donnée sur U_1 :

$Cu = 32\%$, $Fe = 34\%$, $S = 31\%$ total 97%
les pourcentages
de la substance sèche sur U_1 : $Cu = 33\%$, $Fe = 35,09\%$, $S = 31,95\%$ = 100%

b) On obtient encore d'une manière plus précise les pourcentages de la substance sèche si l'on multiplie tous les nombres donnés par la proportion constante 100 savoir: $\frac{100}{97} = \frac{97+3}{97} = \left(1 + \frac{3}{97}\right)$. Si donc on multiplie avec le facteur

$\left(1 + \frac{3}{97}\right)$ on obtient pour chaque pourcentage donné les montants à ajouter à chaque nombre, lesquels, étant petits, peuvent être déterminés avec précision voir aussi pages 24 et 25.

Si l'on place le nombre 97 de l'échelle de la règlette U_3 sur le chiffre 3 de l'échelle de la règle U_2 on obtient d'abord au nombre 34 de l'échelle U_2 le montant à ajouter à 34 soit 1,9% sur l'échelle U_3 de la règle. Pour les nombres 32 et 31 de U_2 on se peut faire la lecture de cette façon. Dans ce cas on met comme toujours le trait initial «1» de l'échelle de la règlette moyennant le trait du curseur à la place du trait initial «1» de l'échelle U_3 et on peut lire aux nombres 31 et 32 de l'échelle U_3 sur U_1 les montants à ajouter à 31 et 32, 0,90, 0,99 et nous obtenons donc:

$$Cu = 32\% \quad Fe = 34\% \quad S = 31\%$$

$$\text{majoration } \frac{3}{97} \cdot 32 = 0,99 \quad \frac{3}{97} \cdot 34 = 1,05 \quad \frac{3}{97} \cdot 31 = 0,96$$

pourcentages, recherchés de la substance sèche 32,99% 35,05% 31,96% total 100%

Emploi de l'échelle des logarithmes «L» et de la marque

$$Ln = 2,3026.$$

Moyennant l'échelle des logarithmes «L» on peut, comme c'est expliqué pages 32 et 33 déterminer le logarithme artificiel (log.) de n'importe quel nombre ou inversement les nombres correspondants au log. Des calculs peuvent donc être exécutés comme avec la table de logarithmes qui est remplacée par cette échelle.

La marque «Ln» = 2,3026 sur l'échelle U_1 de la règle sert à la transformation des logarithmes artificiels que nous obtenons de l'échelle, en logarithmes naturels d'après la formule:

$$\ln x = 2,3026 \log x.$$

Pour l'évaluation d'essais cinétiques monomoléculaires on emploie pour des constantes de vitesse la formule:

$$k = \frac{1}{t} \cdot \ln \frac{a}{a-x}$$

$$k = \frac{2,3026}{t} \cdot \log \frac{a}{a-x} = \frac{\ln a}{t} \cdot \log \frac{a}{a-x}$$

Exemple: La concentration d'une solution acétique $a = 8,75$ s'est abaissée après un temps $t = 5$ minutes à $a-x = 6,35$. Quelle est la constante de vitesse de cette saponification?

$$k = \frac{2,3026}{5} \cdot \log \frac{8,75}{6,35} = \left(\frac{2,3026}{5} \cdot \log 1,375 \right)$$

$$k = \frac{2,3026}{5} \cdot 0,139 = 0,0641$$

Opération: On repère le quotient $\frac{8,75}{6,35}$ sans lire sa valeur au trait initial de l'échelle U_2 sur U_1 . Il faut seulement observer le nombre de chiffres puis on met le trait du curseur au trait initial de l'échelle U_3 et lit sur l'échelle logarithmique «L» le logarithme $\log \frac{8,75}{6,35} = 0,139$. On place maintenant le trait du curseur à la marque «Ln» de l'échelle U_1 et met en dessous le nombre 5 de l'échelle U_2 . Comme le nombre 0,139 tombe à droite en dehors de la règle, on place au lieu du trait final le trait initial de l'échelle de la règlette U_3 et on peut lire au nombre 0,139 de l'échelle de la règlette sur l'échelle de la règle U_1 le résultat $k = 0,0641$.

Quantité de courant électrique, dépôts électrolytiques et la marque F.

Pour les calculs des dépôts électrolytiques pour une quantité de courant et inversement on se sert des marques 1F, 2F, 3F. De laquelle des trois on doit se servir dépend de la valence du liquide conducteur. Il faut donc mettre pour:

Cu	sels protoxydes	= 1F	sels oxydes	= 2F
Hg	„	= 1F	„	= 2F
Fe	„	= 2F	„	= 3F
Cr	„	= 2F	„	= 3F
Sn	„	= 2F	„	= 4F

Au sels halloïdes	= 3 F
Al oxydes et sels	= 3 F
Cl chlorides	= 1 F
Pb oxydes et sels	= 2 F
Ni sels oxydes	= 2 F
Ag sels	= 1 F
Zn sels	= 2 F

1 F signifie 26,8 heures ampères.

On obtient le nombre s des heures ampère nécessaires pour produire un dépôt électrolytique de a grammes d'un corps simple du poids atomique. A , d'après la formule

$$\text{quantité d'énergie électrique} = \frac{1F}{A} \cdot a \text{ ou bien } \frac{2F}{A} \cdot a \text{ ou } \frac{3F}{A} \cdot a \text{ ou bien } \frac{4F}{A} \cdot a \text{ en heures ampères}$$

$$\text{Les dépôts} \quad a = \frac{A}{1F} \cdot s \text{ ou } \frac{A}{2F} \cdot s \text{ ou } \frac{A}{3F} \cdot s \text{ ou } \frac{A}{4F} \cdot s \text{ en grammes.}$$

Pour ces calculs on emploie les marques 1 F, 2 F, 3 F et les poids atomiques des éléments sur les deux faces de la règlette ou si des marques correspondantes ne s'y trouvent pas, les valeurs du tableau au dos de la règlette.

Exemple: Quelle est la quantité d'énergie électrique en heures ampère pour produire un dépôt de $a = 240 \text{ mg Cu}$ d'une solution de sel oxyde? A de Cu = 63,5.

$$s = \frac{2F}{Cu} \cdot a = \frac{2F}{Cu} \cdot 0,24 = 0,925 \text{ heures ampères.}$$

Si l'intensité du courant $i = 0,08$ ampères, le dépôt exige donc:

$$z = \frac{0,925}{0,08} = 6,75 \text{ heures.}$$

Calcul avec la règle: Puisque le poids atomique de Cu se trouve sur la règlette, nous mettons le trait du curseur sur la marque 2 F de l'échelle U_1 et glissons en dessous la marque Cu de l'échelle de la règlette, puis nous mettons le curseur au nombre $a = 0,24$ de l'échelle U_2 et faisons la lecture du résultat 0,925 sur l'échelle U_1 . Si l'on glisse sous le trait du curseur le nombre $i = 0,08$ de l'échelle U_3 , on obtient au trait final de U_3 le temps nécessaire z soit 6,75 heures. Si l'intensité du courant peut être augmentée, le temps nécessaire pour produire le dépôt diminue et inversement.

Exemple: Comme ci-dessus pour une solution de sels protoxydes. Dans ce cas nous employons les marques 1 F sur U_1 et encore la marque Cu sur l'échelle de la règlette. Tous les résultats sont naturellement la moitié de ceux que nous avons trouvés dans l'exemple plus haut. On a donc pour $s = 0,191$ heures ampère et $z = 8,87$ heures.

Exemple: Combien de dépôt a d'argent Ag, y a-t-il étant donné une intensité de courant $i = 0,025$ Amp. en $z = 4\frac{1}{2}$ heures?

$$s = i \cdot z = 0,025 \cdot 4,5 = 0,1125 \text{ heures ampère}$$

$$a = \frac{A}{1F} \cdot s = \frac{A}{1F} \cdot 0,1125 = 0,453 \text{ g.}$$

Calcul moyen avec la règle. Quand s est déterminé, on place le trait du curseur sur la marque 1 F et glisse en dessous la marque Ag de la règlette. Puisqu'on ne peut pas lire à $s = 0,1125$ de l'échelle U_1 de la règle, sur la règlette, on place moyennant le curseur au lieu du trait initial «1» de l'échelle de la règlette son trait final «1» puis on peut lire à $s = 0,1125$ de l'échelle de la règle U_1 sur l'échelle U_2 le résultat $a = 0,453 \text{ g.}$

Exemple: Quelle est la quantité de courant électrique s en heures ampère, nécessaire pour produire un dépôt $a = 0,160 \text{ g d'or Au}$ d'une solution halloïde?

$$s = \frac{3F}{Au} \cdot a = \frac{3F}{Au} \cdot 0,16 = \frac{3F}{197,2} \cdot 0,16 = 0,0632 \text{ heures ampère.}$$

Puisqu'il n'y a pas la marque Au sur la règlette, nous déterminons le poids atomique de Au = 197,2 au dos de la règle et extensions le calcul en employant la marque 3 F comme dans les exemples précédents.

$$\text{Avec une intensité de } i = 0,1 \text{ Ampère et temps } z = \frac{0,0632}{0,01} = 0,63 \text{ heures.}$$

Mrs. les débutants doivent observer que la précision des résultats dépend de ce qu'on repère les nombres et les marques avec la plus grande exactitude et observe bien les intervalles. Avec un peu d'exercice les résultats s'obtiennent en très peu de temps avec toute la rapidité et précision désirée.