

# AK MiniLabor

## 3. Kategorie: Üben & Trainieren - quantitativ



### Mol & Co

Als schülernahe Einführung in die abstrakte Thematik könnte der „[MolComic](#)“ dienen

#### Beschreibung:

Das heikle Kapitel „Stoffmenge“ ist ohne Übungsphasen im Unterricht nicht vermittelbar. Die App Mol & Co hält viele Übungen zu den Begriffen "molare Masse" und "molares Volumen" bereit. Mit besonders leichten Aufgaben (Kopfrechnen) soll durch Erfolgserlebnisse die Freude gefördert werden.

**Besonderheit: Zu jeder Aufgabe wird auch eine in rückwärtiger Richtung gestellt.**

Während die Schüler von der App geleitet üben, kann der Lehrer bei Bedarf auf Fragen von einzelnen Schülern eingehen.

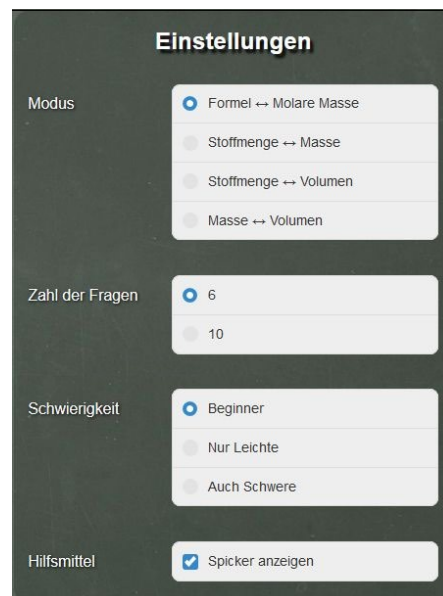
#### Bedienung

##### 1. Aufgabentyp: Eingeben der molaren Masse zu einer gegebenen Formel

###### Empfohlene erste Einstellungen:

(sind abgebildet)

Hinweis: Es sollen SATP-(„Standard Ambient Temperature and Pressure“) Bedingungen gelten, d.h.  $n(\text{Gas}) = 1 \text{ mol}$  nimmt das Volumen  $V(\text{Gas}) = 24,2 \text{ L}$  ein.




Dann auf:  tippen



1. Aufgabentyp:  
Eingeben der molaren Masse zu einer gegebenen Formel



Klick auf:  ruft ein "Hilfs-Mini-Periodensystem" auf (Bei Beginner: nur 6 Elemente). Der Rechengang wird angedeutet.



2. Hilfe: Taschenrechner: Man braucht nur links **auf die jeweiligen Elemente** zu klicken, schon stehen deren molare Massen in der Anzeige.

### 1a eine Aufgabe rückwärts

Welche Formel passt zur molaren Masse:

28 g/mol

Ar  
 N<sub>2</sub>  
 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

OK

Es passt nur eine der Formeln.  
 Hilfe mit:

### 2. Aufgabentyp: Masse aus der vorgegebenen Stoffmenge rechnen

Gib die Masse ein für:

2 mol Stickstoff  
(Formel: N<sub>2</sub>)

123←

456

789OK

2. Aufgabentyp:  
 Masse aus der vorgegebenen  
 Stoffmenge rechnen

Stoffmenge --> Masse

Gib die Masse ein für:  
**2 mol Stickstoff**  
 (Formel: N<sub>2</sub>)

H	N	O	F
Na	P	S	Cl
K	Ca	Al	Ar

Gefragt: **Masse m** in g.  
 Gegeben: **Stoffmenge n** in mol.  
 Tippe auf das kleine graue Dreieck und halte den Finger auf den roten Kreis!  
 Also multipliziere die Stoffmenge mit der molaren Masse.  
 Rechne im Kopf oder mit den Elementmassen aus dem PSE mit dem

"Taschenrechner"

✔ Zurück

Stoffmenge --> Masse

Gib die Masse ein für:  
**2 mol Stickstoff**  
 (Formel: N<sub>2</sub>)

Das kleine einmal vierundzwanzigkomma zwei:

5 x 24,2 = 121,0  
 4 x 24,2 = 96,8  
 3 x 24,2 = 72,6  
 2 x 24,2 = 48,4  
 1 x 24,2 = 24,2  
 0,5 x 24,2 = 12,1  
 0,25 x 24,2 = 6,05  
 0,125 x 24,2 = 3,025

789←C

456-

123+

✔ Zurück

Mit Klick auf das kleine graue Dreieck erscheint das „Rechenhilfedreieck“ vergrößert. Die Aufgabe kann im Kopf gelöst werden.

Gesuchtes wird mit Finger abgedeckt: hier: „m“ = n \* M. Mit Klick auf das kleine ‚PSE‘ kann die molare Masse zur Multiplikation berechnet werden.

### 3. Aufgabentyp: Analog 2: Volumen aus der vorgegebenen Stoffmenge rechnen

SATP: 1 mol Gas = 24,2L - Gib das Volumen ein für:

0.25 mol Helium  
(Formel: He)

6,05

123←

456

789OK

Stoffmenge --> Volumen

SATP: 1 mol Gas = 24,2L  
 Gib das Volumen ein für:  
**1 mol Helium**  
 (Formel: He)

Das kleine einmal vierundzwanzigkomma zwei:

5 x 24,2 = 121,0
4 x 24,2 = 96,8
3 x 24,2 = 72,6
2 x 24,2 = 48,4
1 x 24,2 = 24,2
0,5 x 24,2 = 12,1
0,25 x 24,2 = 6,05
0,125 x 24,2 = 3,025

789←C

456-

123+

✔ Zurück

Mit Klick auf und das kleine blaue Dreieck kommt wieder der Rechenweg und die Tabelle mit den Vielfachen von 24,2 !

**4. Aufgabentyp: Das Volumen aus der Masse über die Stoffmenge berechnen und umgekehrt.**

SATP: 1 mol Gas = 24,2 L. Gib das Volumen ein für:

**4 g Wasserstoff**  
(Formel: H<sub>2</sub>)

←

1 2 3 ←

4 5 6

7 8 9

0 , OK


**4. Aufgabentyp: Nur im schwierigen Modus aufrufbar:** Kombi-aufgaben. Das Volumen aus der Masse über die Stoffmenge berechnen und umgekehrt.

Masse -> Stoffmenge -> Volumen

1. Wie groß ist die Stoffmenge von **4 g Wasserstoff** (Formel: H<sub>2</sub>)

2

zur 2.Rechnung

Der Spickzettel  ist entsprechend aufwendiger:

4! kleine Steuerbildschirme: z.B.:

1. Graues Dreieck:  $m/n \cdot M$  und
2. Blaues Dreieck:  $V/n \cdot V_M$
3. das kleine einmal 24,2 und
4. molare Massen (PSE)

Masse -> Stoffmenge -> Volumen

SATP: 1 mol Gas = 24,2 L  
2. Gib das Volumen ein von **2 mol Wasserstoff** (Formel: H<sub>2</sub>)

48,4

Übernehmen

Das kleine einmal vierundzwanzigkommazwei:  
 $5 \times 24,2 = 121,0$   
 $4 \times 24,2 = 96,8$   
 $3 \times 24,2 = 72,6$   
 $2 \times 24,2 = 48,4$   
 $1 \times 24,2 = 24,2$   
 $0,5 \times 24,2 = 12,1$   
 $0,25 \times 24,2 = 6,05$   
 $0,125 \times 24,2 = 3,025$

1. Rechenschritt (links): Berechnung der Stoffmenge aus 4 g : 2 g/mol (graues Dreieck)

2. Rechenschritt Berechnung des Volumens: 2 mol \* 24,2 L/mol (blaues Dreieck)

## Fragenumfang

**Aufgabe 1: Gebe zu einer Formel die entsprechende molare Masse an bzw.**

**Finde zu einer gegebenen Molaren Masse von 3 vorgeschlagenen Formeln die richtige!**

STOFF	TERM	HILFE	Molare Masse [g/mol]
<b>Beginner</b>			
Wasserstoff (als Gas)	H <sub>2</sub>	1.0*2=	2,0
Helium	He	4.0	4.0
Stickstoff (als Gas)	N <sub>2</sub>	14.0*2=	28,0
Sauerstoff (als Gas)	O <sub>2</sub>	16.0*2=	32,0
Methan	CH <sub>4</sub>	12.0+1.0*4=	16,0
Ammoniak	NH <sub>3</sub>	14.0+1.0*3=	17,0
Wasser	H <sub>2</sub> O	1.0*2+16.0=	18.0
Fluorwasserstoff	HF	1.0+19.0=	20,0
Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	12.0+16,0+16,0	44,0
<b>Nur Leichte</b>			
Natriumchlorid	NaCl	23.0+35.5=	58.5
Schwefelwasserstoff	H <sub>2</sub> S	1.0*2+32.1=	34.1
Chlorwasserstoff	HCl	1,0+35.5=	36.5
Bromwasserstoff	HBr	1.0+79.9=	80.9
Argon	Ar	39.9	39.9
Kaliumiodid	KI	39.1+126.9=	166,0
<b>Auch Schwere</b>			
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	12.0*4+1.0*10=	58,0
Aluminiumoxid	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	27.0*2+16.0*3=	102,0
Schwefelsäure	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1*2+32.0+16.0*4=	98.1
Phosphorsäure	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	1.0*3+31.0+16.0*4=	98,0
Kaliumnitrat	KNO <sub>3</sub>	39.1+14.0+16.0*3=	101.1
Aluminiumfluorid	AlF <sub>3</sub>	27.0+19.0*3=	84,0

## Aufgaben 2-4: Umrechnungen von Stoffmenge, Masse, Volumen

STOFF	TERM	HILFE	Masse [g]	Stoff- menge [mol]	Volumen[L]
<b>Beginner</b>					
Helium	He	He	4.0	1	24.2
Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	C + O + O	22	0.5	12.1
Fluorwasserstoff	HF	H + F	40	2	48,4
Methan	CH <sub>4</sub>	C + H + H+ H +H	16	1	24.2
Wasserstoff	H <sub>2</sub>	H + H	4.0	2	48.4
Stickstoff	N <sub>2</sub>	N + N	14.0	0.5	12.1
Stickstoff	N <sub>2</sub>	N + N	56.0	2	48.4
Wasserstoff	H <sub>2</sub>	H + H	8.0	4	96.8
Helium	He	He	2.0	0.5	12.1
Helium	He	He	12	3	72.6
<b>Nur Leichte</b>					
Helium	He	He	1	0.25	6.05
Methan	CH <sub>4</sub>	C + H + H + H + H	16	1	24.2
Wasserstoff	H <sub>2</sub>	H + H	0.5	0.25	6.05
Methan	CH <sub>4</sub>	C + H + H + H + H	80	5	121
Argon	Ar	Ar	39.9	1	24.2
Schwefeldioxid	SO <sub>2</sub>	S + O + O	64.1	1	24.2
<b>Auch Schwere</b>					
Schwefeldioxid	SO <sub>2</sub>	S + O + O	128,2	2	48,4
Argon	Ar	Ar	199.5	5	121
Sauerstoff	O <sub>2</sub>	O + O	8.0	0.25	6.05
Wasserstoff	H <sub>2</sub>	H + H	3.0	1.5	36.3
Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	C + O + O	5.5	0.125	3.025
Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	C + O + O	66	1.5	36.3