

ΙΣΟΘΕΡΜΗ ΣΥΜΠΙΞΗ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ moles
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ



A ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ MOLES

- Γεμίζουμε (μέχρι ενός ορίου) το πλαστικό γκρί δοχείο με νερό και παγάκια.
- Βυθίζουμε μέσα το έμβολο με τον "Τ-διακόπτη" έτσι ώστε να επικοινωνεί το εσωτερικό με το περιβάλλον.
- Περιμένουμε λίγο (κουνώντας ώστε να ανακατεύεται) ώστε η θερμοκρασία να "ισορροπίσει" στους 0°C (273 K , σημείο τήξης πάγου).
- Ρυθμίζουμε τον όγκο του δοχείου στα 300 mL .
- Κλείνουμε τον "Τ-διακόπτη" και απομονώνουμε τον αέρα που υπάρχει μέσα στο έμβολο.
- Η αρχική ένδειξη του μανομέτρου είναι " 0 bar ", άρα " 1 atm ".
- Η αρχική ένδειξη του όγκου είναι " 300 mL ".
- Μειώνουμε τον όγκο κατά 40 mL κάθε φορά και συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα:

ΠΡΟΣΟΧΗ: ΔΕΝ ΘΑ ΞΑΝΑΠΕΙΡΑΞΟΥΜΕ ΤΟΝ Τ-ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΤΕΛΟΣ ΟΛΟΥ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ (Α & Β ΜΕΡΟΣ).

Μετατροπές Μονάδων:
 $1\text{ atm} = 1,013 \times 10^5\text{ N/m}^2$
 $1\text{ mL} = 10^{-6}\text{ m}^3$

$^\circ\text{C}$ (273 K)	$V\text{ (mL)}$	$1/V\text{ (m}^{-3}\text{)}$	$p\text{ (bar)}$	$p\text{ (N/m}^2\text{)}$
	300			
	260			
	220			
	180			
	140			

ΠΡΟΣΟΧΗ: ΔΙΑΒΑΖΟΥΜΕ ΤΗΝ ΠΙΕΣΗ ΣΕ bar ΑΛΛΑ ΤΗΝ ΣΗΜΕΙΩΝΟΥΜΕ ΣΕ N/m^2 , ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ:
 $p_{(\text{N/m}^2)} = [p_{(\text{bar})} + 1] \cdot 1,013 \cdot 10^5$

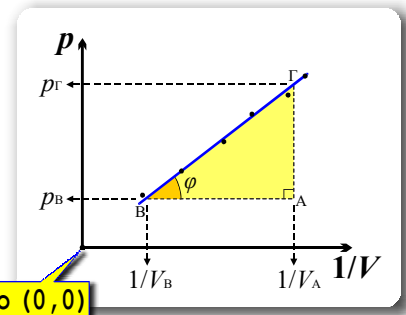
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ

Από την καταστατική εξίσωση:

$$pV = nRT \Rightarrow p = (nRT) \frac{1}{V}$$

ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ: ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ, ΚΟΙΝΟ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΑ ΔΥΟ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ, ΝΑ ΔΗΦΟΥΝ ΠΡΩΤΑ ΟΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΜΕΡΟΥΣ, ΟΣΤΕ ΝΑ "ΦΑΝΟΥΝ" ΤΑ ΟΡΙΑ ΤΩΝ ΔΥΟ ΔΕΞΩΝ.

$y = a \cdot x$ ευθεία με άξονες p & $1/V$ και κλίση nRT



ΟΧΙ το (0,0)
 ΟΣΤΕ ΝΑ ΖΟΟΝΑΡΧΟΥΜΕ ΚΑΛΥΤΕΡΑ ΣΤΑ ΣΗΜΕΙΑ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΛΙΣΗΣ

Από το τρίγωνο $\widehat{AB\Gamma}$ υπολογίζουμε την κλίση₍₁₎:

$$\text{κλίση}_{(1)} = \frac{\text{απεν.}}{\text{προσκ.}} = \frac{A\Gamma}{AB} = \frac{p_\Gamma - p_A}{1/V_A - 1/V_B} \Rightarrow \text{κλίση}_{(1)} =$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡ. MOLES

Από την κλίση₍₁₎ υπολογίζουμε τα moles:

$$\text{κλίση}_{(1)} = nRT_{\text{τήξης}} \Rightarrow n = \frac{\text{κλίση}_{(1)}}{RT_{\text{τήξης}}} \Rightarrow n = \text{mol}$$

! Ως θερμοκρασία χρησιμοποιούμε την θερμοκρασία τήξης του πάγου:
 $\theta = 0^\circ\text{C} \Rightarrow T = 273\text{ K}$
 $R = 8,314\text{ J/mol} \cdot \text{K}$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΒΡΥΣΗΣ

- Αποσυμπιέζουμε το έμβολο πατώντας τον κατάλληλο μοχλό και επαναφέρουμε τον όγκο στα "300 mL".
- Βάζουμε για λίγο το έμβολο κάτω από τη βρύση ώστε να φέρουμε τη θερμοκρασία του γρηγορότερα στη θερμοκρασία του νερού της βρύσης.
- Κάνουμε το ίδιο με το γκρί δοχείο.
- Γεμίζουμε (μέχρι ενός ορίου) το γκρί δοχείο με νερό της βρύσης.
- Βυθίζουμε το έμβολο μέσα.
- Παρατηρήστε ότι ενώ ο αρχικός όγκος είναι πάλι "300 mL", η αρχική πίεση δεν είναι "0 bar". Γιατί;
- Μειώνουμε τον όγκο κατά 40 mL κάθε φορά και συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα:

Θ _{βρύσης} (Τ _{βρύσης})	V (mL)	1/V (m ⁻³)	p (bar)	p (N/m ²)
	300			
	260			
	220			
	180			
	140			

ΠΡΟΣΟΧΗ: ΔΕΝ ΠΕΙΡΑΖΟΥΜΕ ΤΟΝ Τ-ΔΙΑΚΟΠΤΗ, ΩΣΤΕ ΝΑ ΜΗΝ ΕΠΙΤΡΕΨΟΥΜΕ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ ΝΑ ΜΠΕΙ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΜΒΟΛΟ Η ΤΟ ΑΝΤΙΘΕΤΟ. ΕΣΤΙ ΔΙΑΤΗΡΟΥΜΕ ΤΑ MOLES ΠΟΥ ΒΡΗΚΑΜΕ ΣΤΟ Α.ΜΕΡΟΣ ΣΤΑΘΕΡΑ.

Μετατροπές Μονάδων:

$$1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$1 \text{ mL} = 10^{-6} \text{ m}^3$$

ΠΡΟΣΟΧΗ: ΔΙΑΒΑΖΟΥΜΕ ΤΗΝ ΠΙΕΣΗ ΣΕ bar ΑΛΛΑ ΤΗΝ ΣΗΜΕΙΩΝΟΥΜΕ ΣΕ N/m², ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ:

$$p_{(N/m^2)} = [p_{(bar)} + 1] \cdot 1,013 \cdot 10^5$$

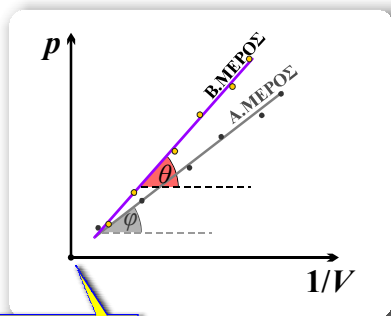
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ

Όμοια με το Α.Μέρος κάνουμε την γραφική παράσταση:

$$pV = nRT \Rightarrow p = (nRT) \frac{1}{V}$$

$$y = a \cdot x$$

ευθεία με άξονες p & 1/V και κλίση nRT



ΟΧΙ το (0,0)
ΩΣΤΕ ΝΑ ΖΟΟΜΑΡΟΥΜΕ ΚΑΛΥΤΕΡΑ ΣΤΑ ΣΗΜΕΙΑ

ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΙΔΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕ ΤΗΝ ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ Α.ΜΕΡΟΥΣ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΛΙΣΗΣ

Με διαδικασίες όμοιες με αυτές του Α.Μέρους, υπολογίζουμε την κλίση(2) της νέας ευθείας:

$$\text{κλίση}_{(2)} = \epsilon\phi\theta = \frac{\text{απεν.}}{\text{προσκ.}} = \frac{\text{κλίση}_{(2)}}{nR} \Rightarrow \text{κλίση}_{(2)} =$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΒΡΥΣΗΣ

Με σταθερά τα moles που βρήκαμε στο Α.Μέρος υπολογίζουμε από την κλίση(2) την θερμοκρασία του νερού της βρύσης:

$$\text{κλίση}_{(2)} = nRT_{\text{βρύσης}} \Rightarrow T_{\text{βρύσης}} = \frac{\text{κλίση}_{(2)}}{nR} \Rightarrow T_{\text{βρύσης}} = \text{ K}$$



$$R = 8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$$

➤ ...και σε βαθμούς Κελσίου ($T = \theta + 273 \Rightarrow \theta = T - 273$) :

$$\theta_{\text{βρύσης}} = T_{\text{βρύσης}} - 273 = \text{ } - 273 \Rightarrow \theta_{\text{βρύσης}} = \text{ } ^\circ\text{C}$$