

4^ο ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

- 09.05.2025 (09.15-11.00): Ασκήσεις Φ14 –Φ18

Άσκηση Φ14

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται οι μερικές πιέσεις HCl αραιών διαλυμάτων HCl σε υγρό GeCl_4 σε $T=300\text{ K}$.

$x(\text{HCl})$	0.005	0.012	0.019
p/kPa	32.0	76.9	121.8

Να εξετάσετε εάν ακολουθείται ο Νόμος του Henry στο ανωτέρω πεδίο σύστασης και να υπολογίσετε τη σταθερά του Henry του HCl στα διαλύματά του με GeCl_4 στους 300 K .

Λύση

Άσκηση Φ14

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται οι μερικές πιέσεις HCl αραιών διαλυμάτων HCl σε υγρό GeCl_4 σε $T=300\text{ K}$.

$x(\text{HCl})$	0.005	0.012	0.019
p/kPa	32.0	76.9	121.8

Να εξετάσετε εάν ακολουθείται ο Νόμος του Henry στο ανωτέρω πεδίο σύστασης και να υπολογίσετε τη σταθερά του Henry του HCl στα διαλύματά του με GeCl_4 στους 300 K .

Λύση

Νομος Henry:

$$p_{\text{HCl}} = K_{\text{HCl}} \cdot x_{\text{HCl}} \text{ , ευθεία της μορφης } y = ax$$

Άσκηση Φ14

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται οι μερικές πιέσεις HCl αραιών διαλυμάτων HCl σε υγρό GeCl_4 σε $T=300\text{ K}$.

$x(\text{HCl})$	0.005	0.012	0.019
p/kPa	32.0	76.9	121.8

Να εξετάσετε εάν ακολουθείται ο Νόμος του Henry στο ανωτέρω πεδίο σύστασης και να υπολογίσετε τη σταθερά του Henry του HCl στα διαλύματά του με GeCl_4 στους 300 K .

Λύση

Νομος Henry: $p_{\text{HCl}} = K_{\text{HCl}} \cdot x_{\text{HCl}}$, ευθεία της μορφής $y = ax$

Κατασκευάζουμε το διάγραμμα p_{HCl} vs x_{HCl}

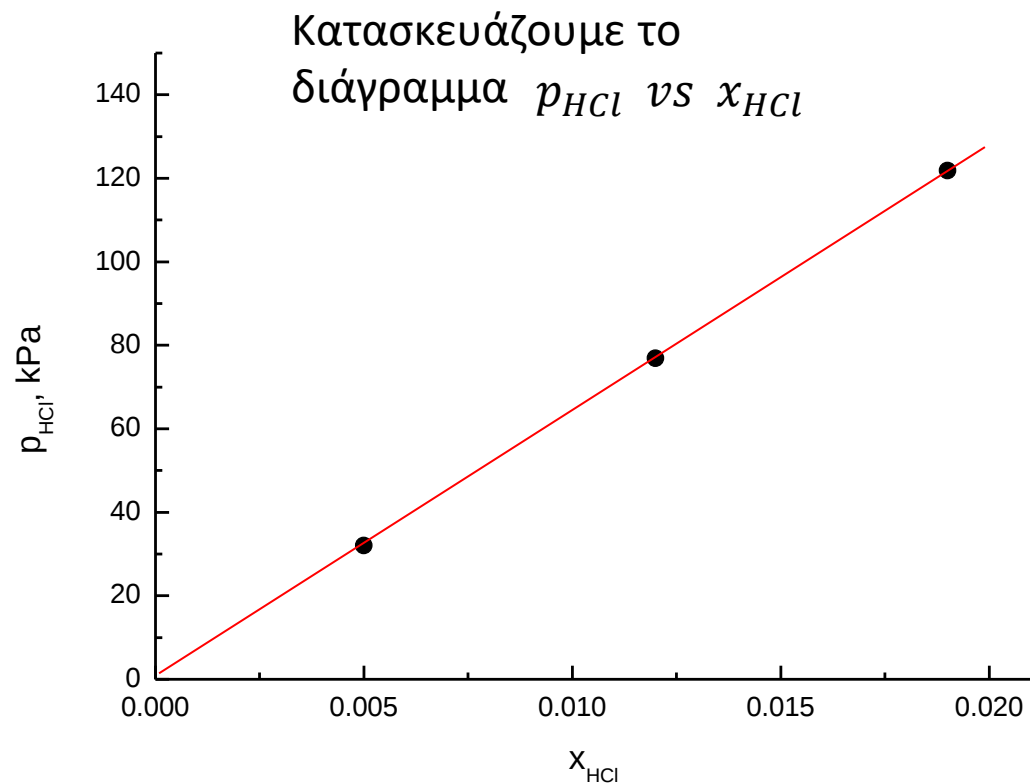
Άσκηση Φ14

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται οι μερικές πιέσεις HCl αραιών διαλυμάτων HCl σε υγρό GeCl_4 σε $T=300\text{ K}$.

$x(\text{HCl})$	0.005	0.012	0.019
p/kPa	32.0	76.9	121.8

Να εξετάσετε εάν ακολουθείται ο Νόμος του Henry στο ανωτέρω πεδίο σύστασης και να υπολογίσετε τη σταθερά του Henry του HCl στα διαλύματά του με GeCl_4 στους 300 K .

Λύση



Άσκηση Φ14

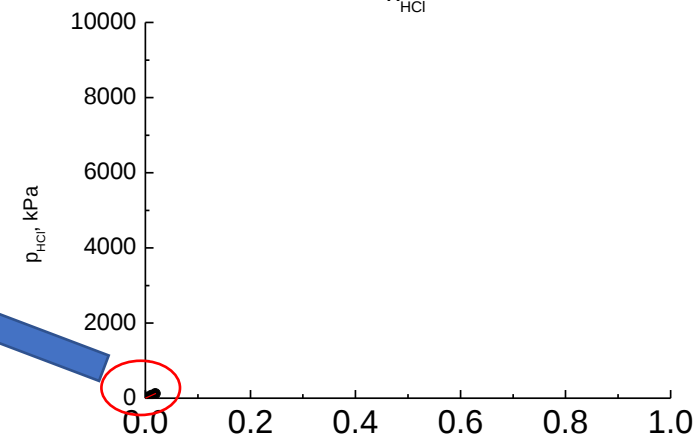
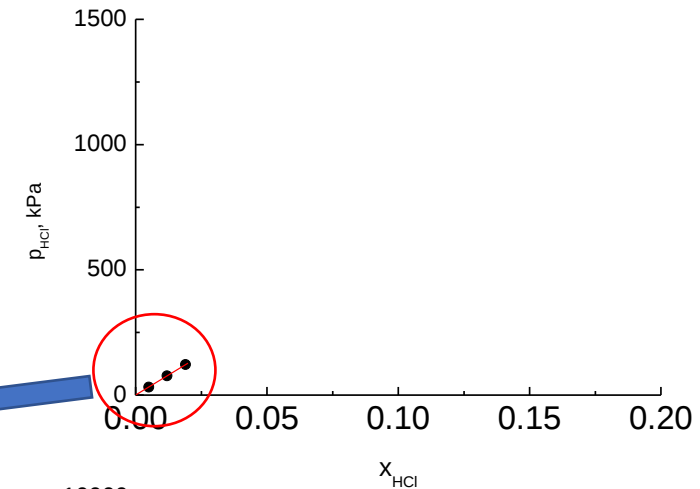
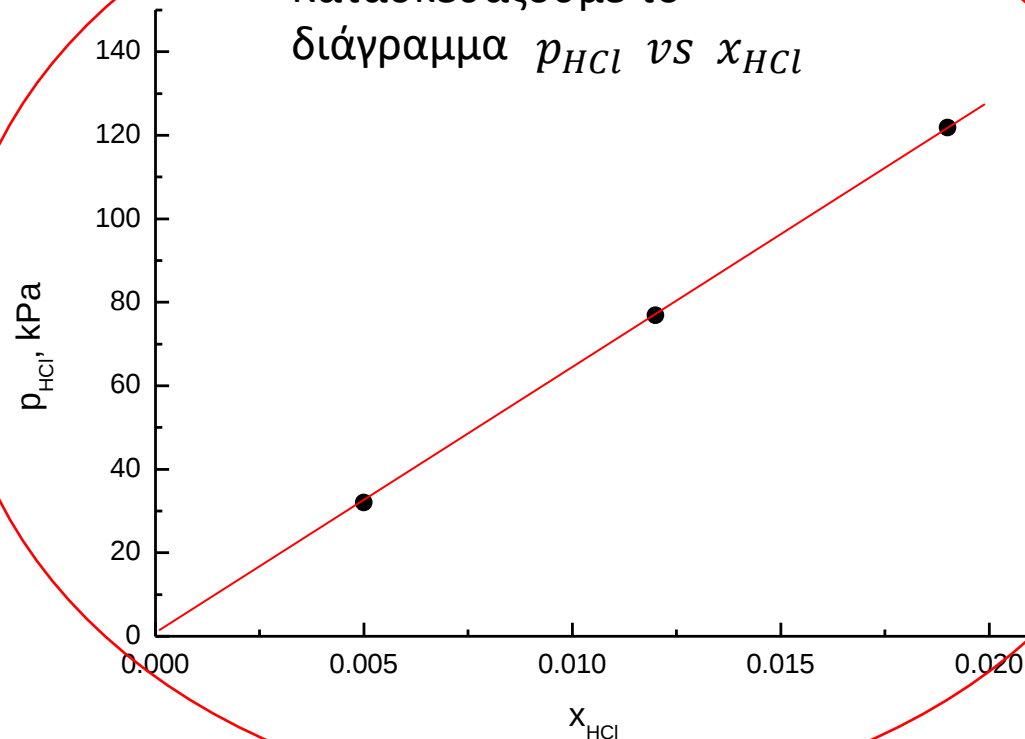
Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται οι μερικές πιέσεις HCl αραιών διαλυμάτων HCl σε υγρό GeCl_4 σε $T=300\text{ K}$.

$x(\text{HCl})$	0.005	0.012	0.019
p/kPa	32.0	76.9	121.8

Να εξετάσετε εάν ακολουθείται ο Νόμος του Henry στο ανωτέρω πεδίο σύστασης και να υπολογίσετε τη σταθερά του Henry του HCl στα διαλύματά του με GeCl_4 στους 300 K .

Λύση

Κατασκευάζουμε το
διάγραμμα p_{HCl} vs x_{HCl}



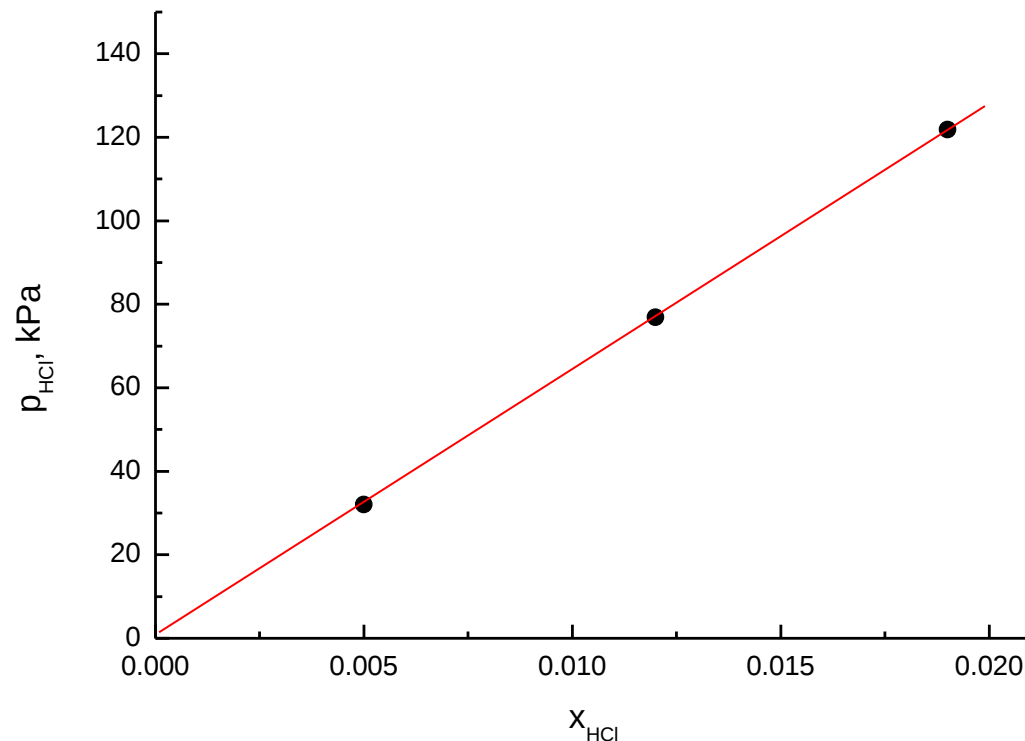
Άσκηση Φ14 (συν)

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται οι μερικές πιέσεις HCl αραιών διαλυμάτων HCl σε υγρό GeCl_4 σε $T=300\text{ K}$.

$x(\text{HCl})$	0.005	0.012	0.019
p/kPa	32.0	76.9	121.8

Να εξετάσετε εάν ακολουθείται ο Νόμος του Henry στο ανωτέρω πεδίο σύστασης και να υπολογίσετε τη σταθερά του Henry του HCl στα διαλύματά του με GeCl_4 στους 300 K .

Λύση



Υπάρχει σαφέστατα η γραμμική εξάρτηση της p_{HCl} από το x_{HCl} για την εξεταζόμενη περιοχή συστάσεων αραιών διαλυμάτων!!!

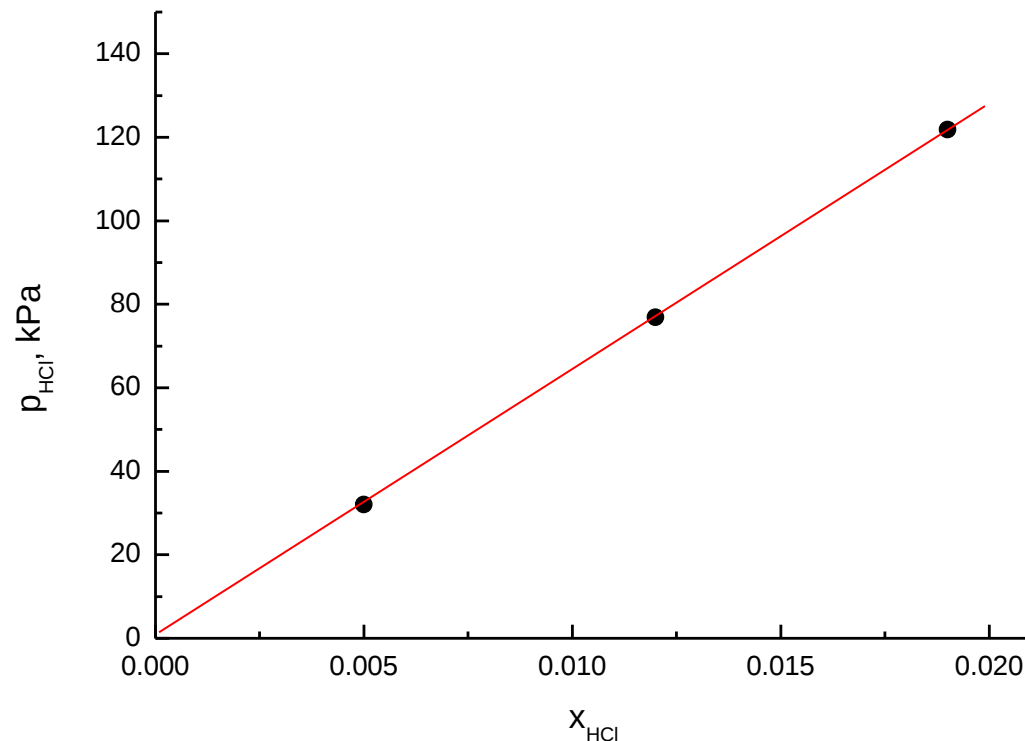
Άσκηση Φ14 (συν)

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται οι μερικές πιέσεις HCl αραιών διαλυμάτων HCl σε υγρό GeCl_4 σε $T=300\text{ K}$.

$x(\text{HCl})$	0.005	0.012	0.019
p/kPa	32.0	76.9	121.8

Να εξετάσετε εάν ακολουθείται ο Νόμος του Henry στο ανωτέρω πεδίο σύστασης και να υπολογίσετε τη σταθερά του Henry του HCl στα διαλύματά του με GeCl_4 στους 300 K.

Λύση



Υπάρχει σαφέστατα η γραμμική εξάρτηση της p_{HCl} από το x_{HCl} για την εξεταζόμενη περιοχή συστάσεων **αραιών** διαλυμάτων!!!

$$p_{\text{HCl}} = K_{\text{HCl}} \cdot x_{\text{HCl}}$$

$$K_{\text{HCl}} =$$

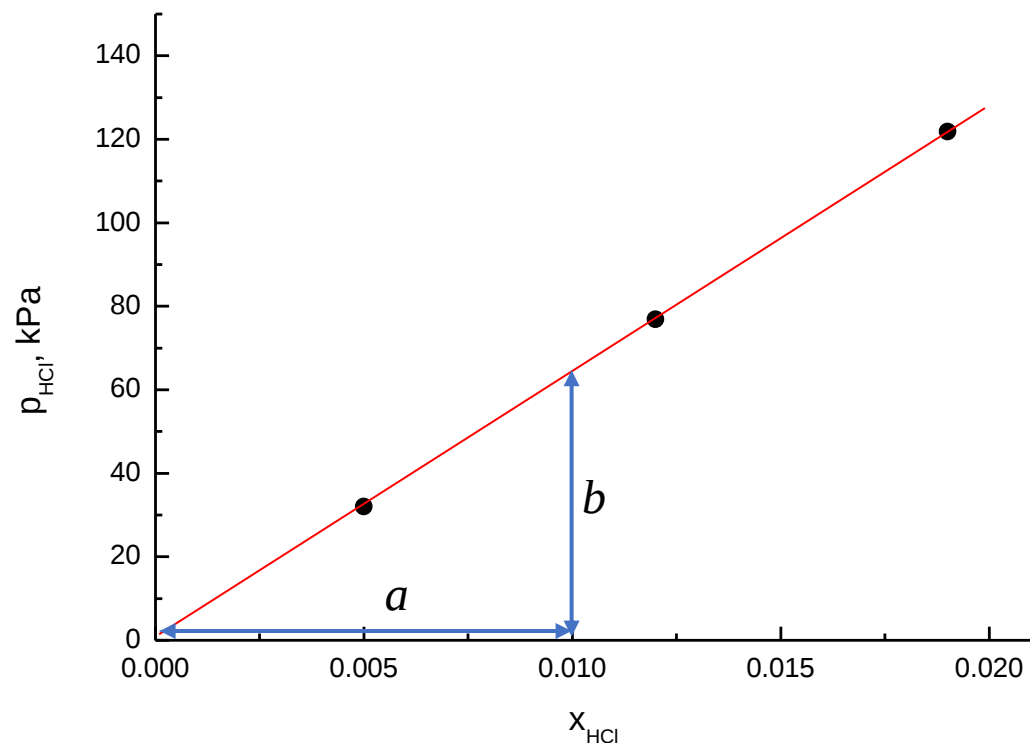
Άσκηση Φ14 (συν)

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται οι μερικές πιέσεις HCl αραιών διαλυμάτων HCl σε υγρό GeCl_4 σε $T=300\text{ K}$.

$x(\text{HCl})$	0.005	0.012	0.019
p/kPa	32.0	76.9	121.8

Να εξετάσετε εάν ακολουθείται ο Νόμος του Henry στο ανωτέρω πεδίο σύστασης και να υπολογίσετε τη σταθερά του Henry του HCl στα διαλύματά του με GeCl_4 στους 300 K.

Λύση



Υπάρχει σαφέστατα η γραμμική εξάρτηση της p_{HCl} από το x_{HCl} για την εξεταζόμενη περιοχή συστάσεων **αραιών** διαλυμάτων!!!

$$p_{\text{HCl}} = K_{\text{HCl}} \cdot x_{\text{HCl}}$$

$$K_{\text{HCl}} =$$

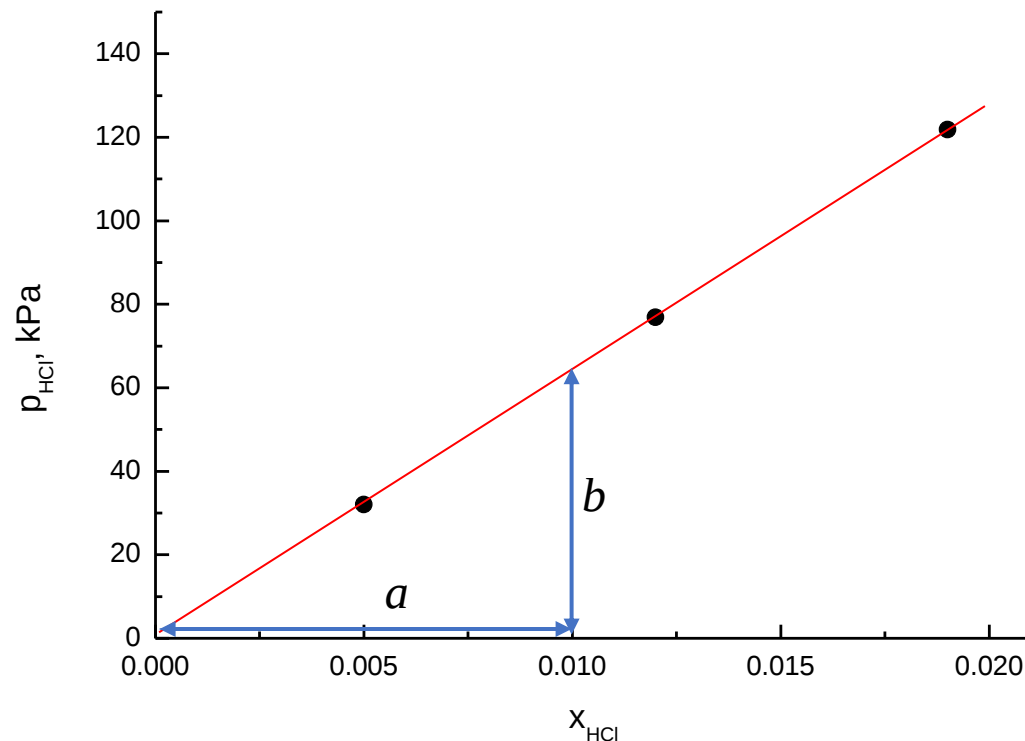
Άσκηση Φ14 (συν)

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται οι μερικές πιέσεις HCl αραιών διαλυμάτων HCl σε υγρό GeCl_4 σε $T=300\text{ K}$.

$x(\text{HCl})$	0.005	0.012	0.019
p/kPa	32.0	76.9	121.8

Να εξετάσετε εάν ακολουθείται ο Νόμος του Henry στο ανωτέρω πεδίο σύστασης και να υπολογίσετε τη σταθερά του Henry του HCl στα διαλύματά του με GeCl_4 στους 300 K.

Λύση



Υπάρχει σαφέστατα η γραμμική εξάρτηση της p_{HCl} από το x_{HCl} για την εξεταζόμενη περιοχή συστάσεων αραιών διαλυμάτων!!!

$$p_{\text{HCl}} = K_{\text{HCl}} \cdot x_{\text{HCl}}$$

$$K_{\text{HCl}} = \frac{b}{a} = \frac{64\text{ kPa}}{0.010} = 6.4 \times 10^3\text{ kPa}$$

Άσκηση Φ15

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται τα γραμμομοριακά κλάσματα του μεθυλοβενζολίου (Α) σε υγρά και αέρια μείγματά του (x_A και y_A αντίστοιχα) με τη βουτανόνη (Β) σε ισορροπία στους 303.15 K καθώς και η συνολική πίεση ατμών, p . Θεωρείστε ότι οι ατμοί συμπεριφέρονται ως ιδανικά αέρια και υπολογίστε τις μερικές πιέσεις των δύο συστατικών σε κάθε σύσταση. Στη συνέχεια φτιάξτε τις γραφικές παραστάσεις των μερικών πιέσεων ως προς τα γραμμομοριακά κλάσματα στην υγρή φάση και βρείτε τις σταθερές του Νόμου του Henry για τα δύο συστατικά.

x_A	y_A	$p/ \text{ kPa}$
0	0	36.066
0.0898	0.0410	34.121
0.2476	0.1154	30.900
0.3577	0.1762	28.626
0.5194	0.2772	25.239
0.6036	0.3393	23.402
0.7188	0.4450	20.693
0.8019	0.5435	18.592
0.9105	0.7284	15.496
1	1	12.295

Άσκηση Φ15

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται τα γραμμομοριακά κλάσματα του μεθυλοβενζολίου (Α) σε υγρά και αέρια μείγματά του (x_A και y_A αντίστοιχα) με τη βουτανόνη (Β) σε ισορροπία στους 303.15 K καθώς και η συνολική πίεση ατμών, p . Θεωρείστε ότι οι ατμοί συμπεριφέρονται ως ιδανικά αέρια και υπολογίστε τις μερικές πιέσεις των δύο συστατικών σε κάθε σύσταση. Στη συνέχεια φτιάξτε τις γραφικές παραστάσεις των μερικών πιέσεων ως προς τα γραμμομοριακά κλάσματα στην υγρή φάση και βρείτε τις σταθερές του Νόμου του Henry για τα δύο συστατικά.

x_A	y_A	p/ kPa
0	0	36.066
0.0898	0.0410	34.121
0.2476	0.1154	30.900
0.3577	0.1762	28.626
0.5194	0.2772	25.239
0.6036	0.3393	23.402
0.7188	0.4450	20.693
0.8019	0.5435	18.592
0.9105	0.7284	15.496
1	1	12.295

Θα υπολογίσουμε τα
 p_A, p_B

Άσκηση Φ15

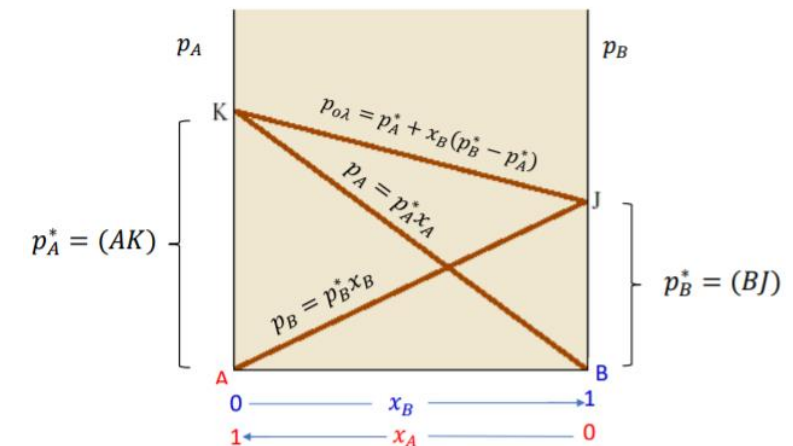
Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται τα γραμμομοριακά κλάσματα του μεθυλοβενζολίου (Α) σε υγρά και αέρια μείγματά του (x_A και y_A αντίστοιχα) με τη βουτανόνη (Β) σε ισορροπία στους 303.15 K καθώς και η συνολική πίεση ατμών, p . Θεωρείστε ότι οι ατμοί συμπεριφέρονται ως ιδανικά αέρια και υπολογίστε τις μερικές πιέσεις των δύο συστατικών σε κάθε σύσταση. Στη συνέχεια φτιάξτε τις γραφικές παραστάσεις των μερικών πιέσεων ως προς τα γραμμομοριακά κλάσματα στην υγρή φάση και βρείτε τις σταθερές του Νόμου του Henry για τα δύο συστατικά.

x_A	y_A	p/ kPa
0	0	36.066
0.0898	0.0410	34.121
0.2476	0.1154	30.900
0.3577	0.1762	28.626
0.5194	0.2772	25.239
0.6036	0.3393	23.402
0.7188	0.4450	20.693
0.8019	0.5435	18.592
0.9105	0.7284	15.496
1	1	12.295

Θα υπολογίσουμε τα p_A, p_B
 Θυμόμαστε Νόμο Ιδανικών
 Διαλυμάτων Raoult!!

$$p_A = p_A^* x_A$$

$$p_B = p_B^* x_B$$



Άσκηση Φ15 (συν)

Λύση

Εκτελούμε τους απαραίτητους υπολογισμούς

x_A	y_A	$p/ \text{ kPa}$	$p_A = p \cdot y_A$	$x_B = 1 - x_A$	$y_B = 1 - y_A$	$p_B = p \cdot y_B$
0	0	36.066	0			
0.0898	0.0410	34.121	1.399			
0.2476	0.1154	30.900	3.566			
0.3577	0.1762	28.626	5.044			
0.5194	0.2772	25.239	6.996			
0.6036	0.3393	23.402	7.940			
0.7188	0.4450	20.693	9.211			
0.8019	0.5435	18.592	10.105			
0.9105	0.7284	15.496	11.287			
1	1	12.295	12.295			

Άσκηση Φ15 (συν)

x_A	y_A	$p/ \text{ kPa}$	$p_A = p \cdot y_A$	$x_B = 1 - x_A$	$y_B = 1 - y_A$	$p_B = p \cdot y_B$
0	0	36.066	0	1		
0.0898	0.0410	34.121	1.399	0.9102		
0.2476	0.1154	30.900	3.566	0.7524		
0.3577	0.1762	28.626	5.044	0.6423		
0.5194	0.2772	25.239	6.996	0.4806		
0.6036	0.3393	23.402	7.940	0.3964		
0.7188	0.4450	20.693	9.211	0.2812		
0.8019	0.5435	18.592	10.105	0.1981		
0.9105	0.7284	15.496	11.287	0.0895		
1	1	12.295	12.295	0		

Άσκηση Φ15 (συν)

x_A	y_A	$p/ \text{ kPa}$	$p_A = p \cdot y_A$	$x_B = 1 - x_A$	$y_B = 1 - y_A$	$p_B = p \cdot y_B$
0	0	36.066	0	1	1	
0.0898	0.0410	34.121	1.399	0.9102	0.9590	
0.2476	0.1154	30.900	3.566	0.7524	0.8846	
0.3577	0.1762	28.626	5.044	0.6423	0.8238	
0.5194	0.2772	25.239	6.996	0.4806	0.7228	
0.6036	0.3393	23.402	7.940	0.3964	0.6607	
0.7188	0.4450	20.693	9.211	0.2812	0.5550	
0.8019	0.5435	18.592	10.105	0.1981	0.4565	
0.9105	0.7284	15.496	11.287	0.0895	0.2716	
1	1	12.295	12.295	0	0	

Άσκηση Φ15 (συν)

Επίσης και ως: $p_B = p - p_A$



x_A	y_A	p/ kPa	$p_A = p \cdot y_A$	$x_B = 1 - x_A$	$y_B = 1 - y_A$	$p_B = p \cdot y_B$
0	0	36.066	0	1	1	36.066
0.0898	0.0410	34.121	1.399	0.9102	0.9590	32.722
0.2476	0.1154	30.900	3.566	0.7524	0.8846	27.334
0.3577	0.1762	28.626	5.044	0.6423	0.8238	23.582
0.5194	0.2772	25.239	6.996	0.4806	0.7228	18.243
0.6036	0.3393	23.402	7.940	0.3964	0.6607	15.462
0.7188	0.4450	20.693	9.211	0.2812	0.5550	11.487
0.8019	0.5435	18.592	10.105	0.1981	0.4565	8.487
0.9105	0.7284	15.496	11.287	0.0895	0.2716	4.209
1	1	12.295	12.295	0	0	0

Άσκηση Φ15 (συν)

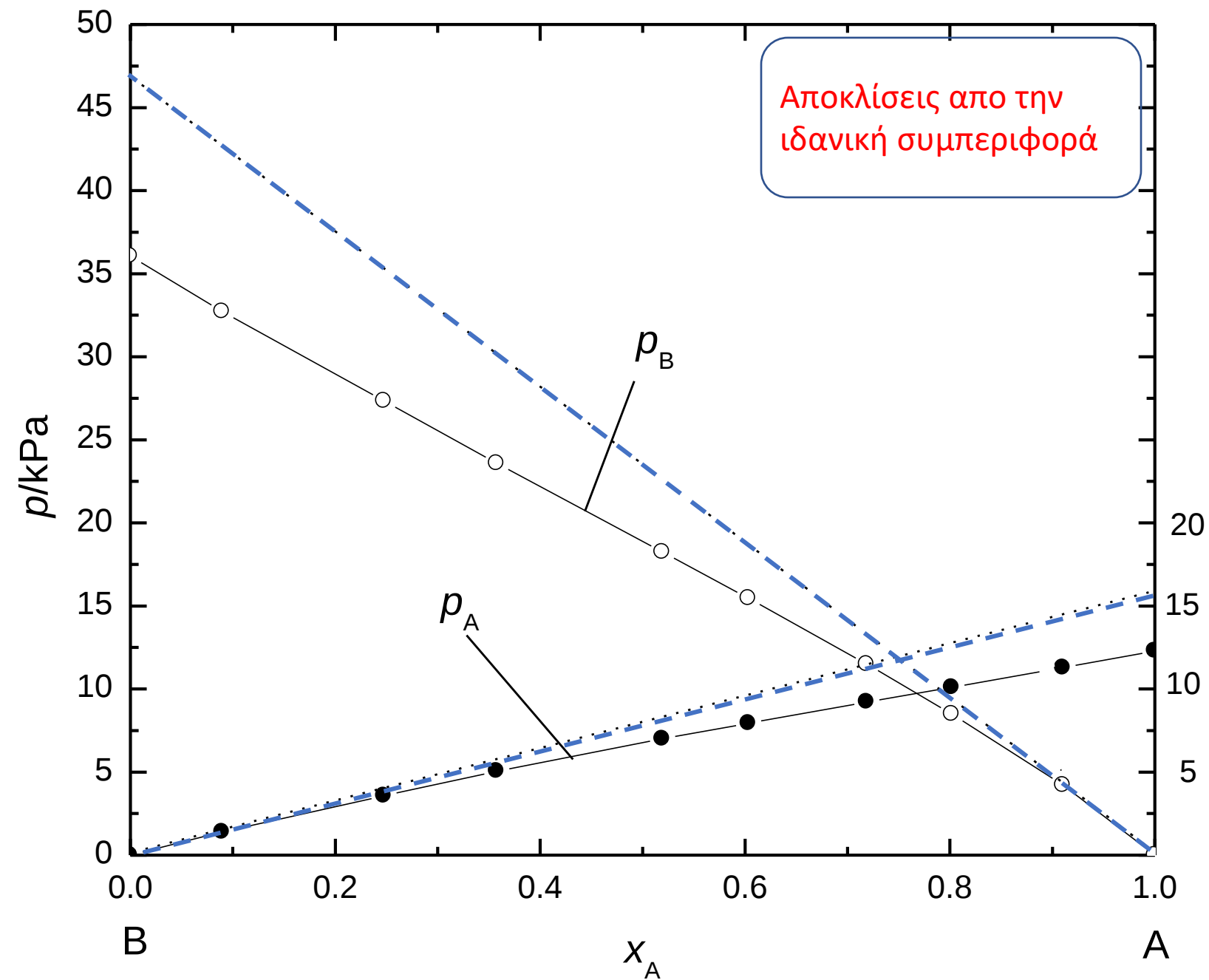
Επίσης και ως: $p_B = p - p_A$



x_A	y_A	p/ kPa	$p_A = p \cdot y_A$	$x_B = 1 - x_A$	$y_B = 1 - y_A$	$p_B = p \cdot y_B$
0	0	36.066	0	1	1	36.066
0.0898	0.0410	34.121	1.399	0.9102	0.9590	32.722
0.2476	0.1154	30.900	3.566	0.7524	0.8846	27.334
0.3577	0.1762	28.626	5.044	0.6423	0.8238	23.582
0.5194	0.2772	25.239	6.996	0.4806	0.7228	18.243
0.6036	0.3393	23.402	7.940	0.3964	0.6607	15.462
0.7188	0.4450	20.693	9.211	0.2812	0.5550	11.487
0.8019	0.5435	18.592	10.105	0.1981	0.4565	8.487
0.9105	0.7284	15.496	11.287	0.0895	0.2716	4.209
1	1	12.295	12.295	0	0	0

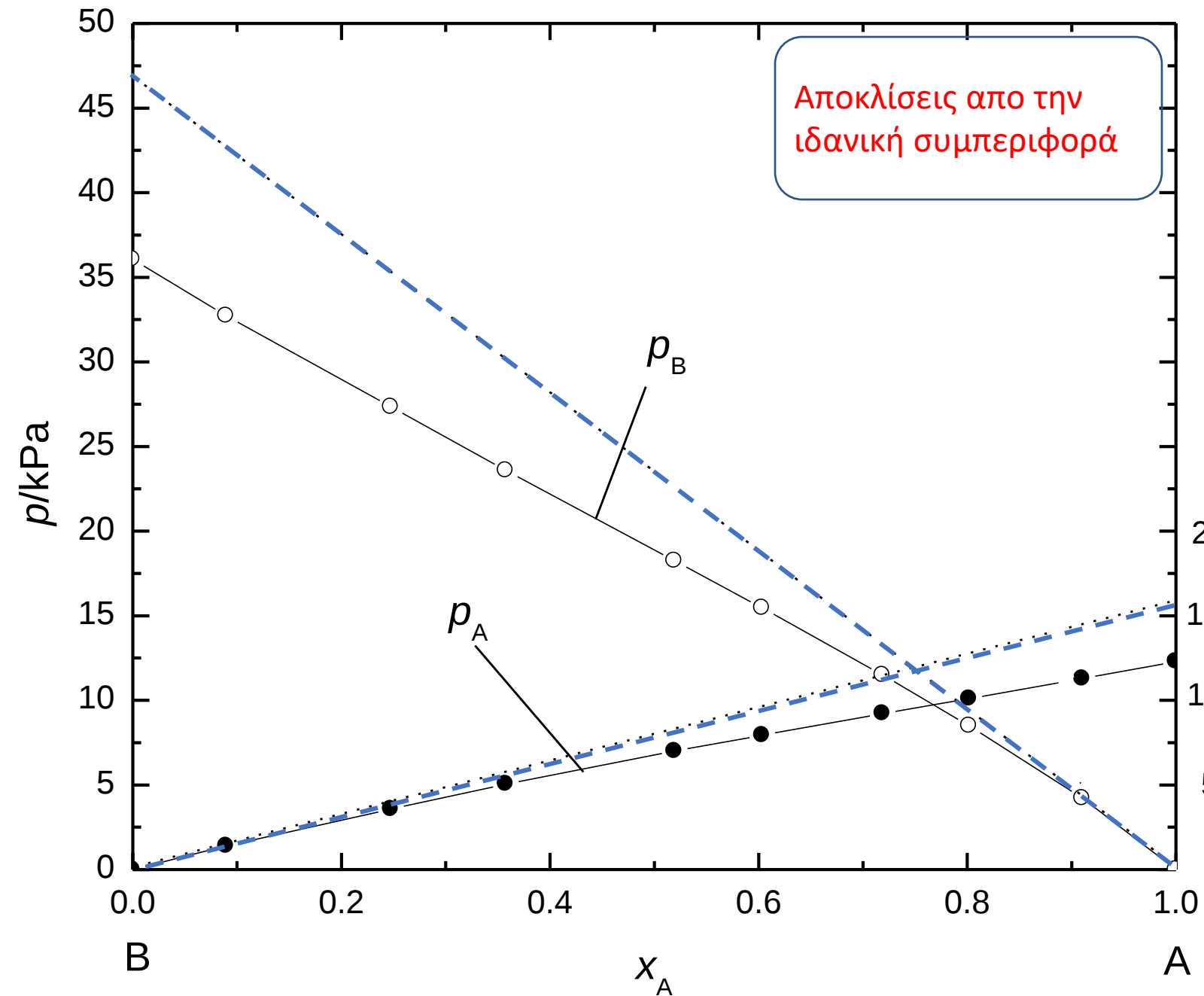
Κατασκευάζουμε τις καμπύλες p_A vs x_A και p_B vs x_B σε κοινό διάγραμμα

Άσκηση Φ15 (συν)



Οι καμπύλες p_A , p_B έχουν σταθερή κλίση όταν $x_A, x_B \rightarrow 0$

Άσκηση Φ15 (συν)



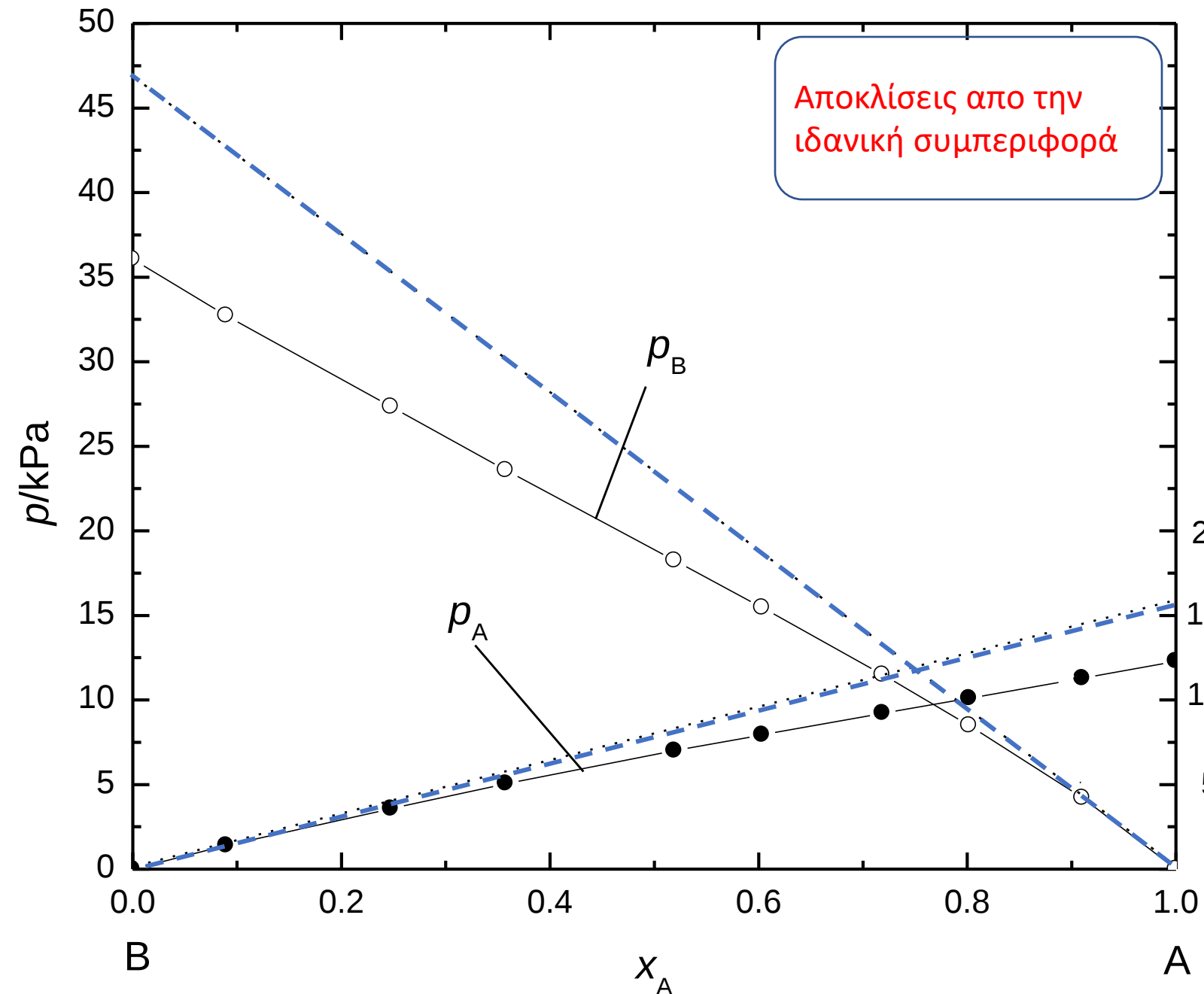
Οι καμπύλες p_A, p_B έχουν σταθερή κλίση όταν $x_A, x_B \rightarrow 0$

Προεκτείνουμε τα (αρχικά, για μικρές τιμές των x_A, x_B) γραμμικά τμήματα των καμπυλών p_A, p_B



Βρίσκουμε τις εφαπτομένες των καμπυλών p_A, p_B που διέρχονται από τα σημεία (0,0)

Άσκηση Φ15 (συν)



Οι καμπύλες p_A, p_B έχουν σταθερή κλίση όταν $x_A, x_B \rightarrow 0$

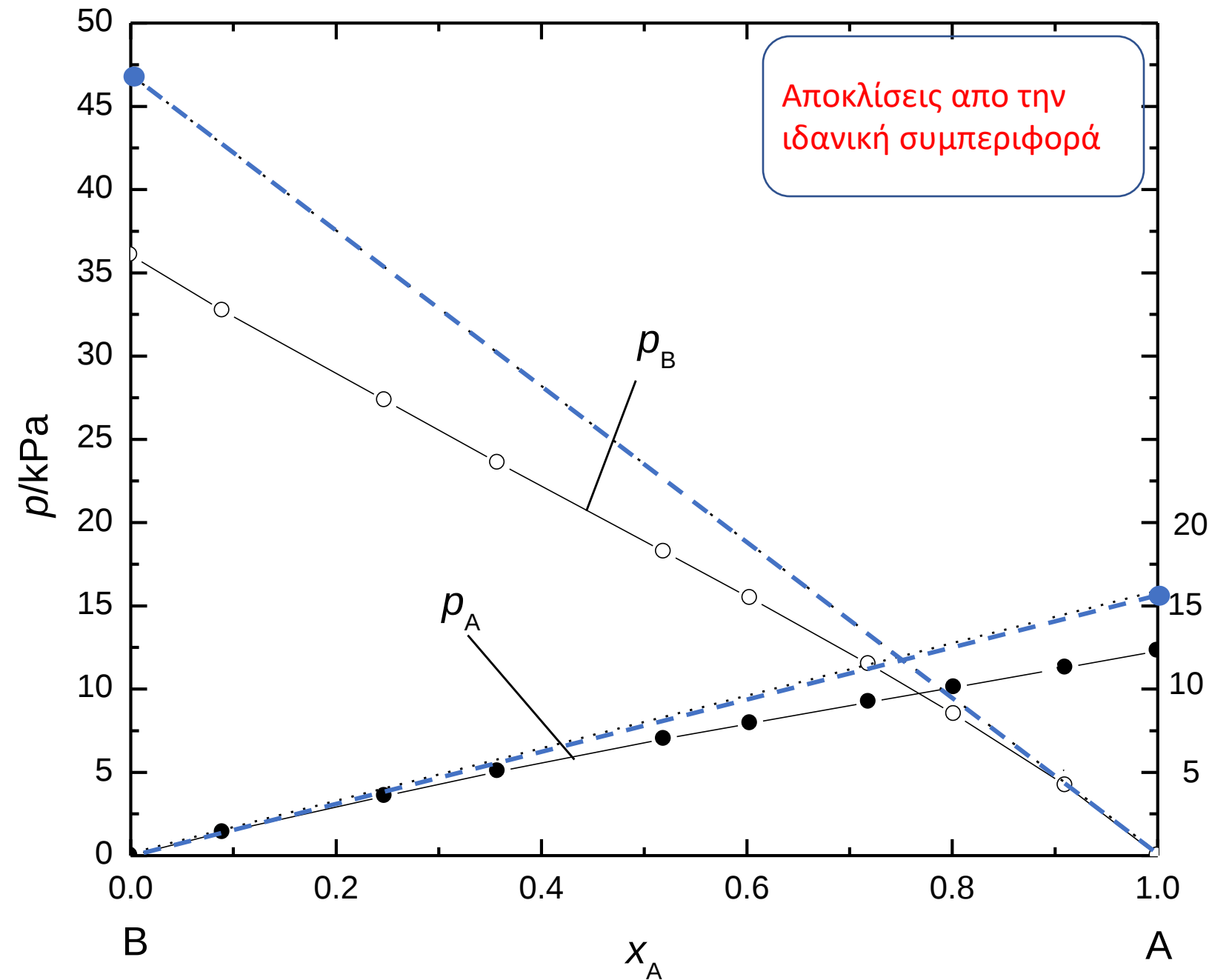
Προεκτείνουμε τα (αρχικά, για μικρές τιμές των x_A, x_B) γραμμικά τμήματα των καμπυλών p_A, p_B



Βρίσκουμε τις εφαπτομένες των καμπυλών p_A, p_B που διέρχονται από τα σημεία (0,0)

Νομος Henry: $p_A = K_A \cdot x_A$
ευθεία της μορφής $y = ax$

Άσκηση Φ15 (συν)



Προεκτείνουμε τα (αρχικά, για μικρές τιμές των x_A, x_B) γραμμικά τμήματα των καμπυλών p_A, p_B



εφαπτομένες που διέρχονται από τα σημεία (0,0)



$$K_A = 15.6 \text{ kPa}$$

$$K_B = 47 \text{ kPa}$$

Άσκηση Φ16

Τα μείγματα αιθυλενοχλωριδίου (Ε) και βενζολίου (Β) ακολουθούν το Νόμο του Raoult. Στους 50°C οι τάσεις ατμών τους είναι 236.2 και 268 mmHg αντίστοιχα. Στη θερμοκρασία αυτή να υπολογίσετε τη συνολική πίεση και τη σύσταση των ατμών που είναι σε ισορροπία με υγρά μείγματα σύστασης (x_B) 0.25 και 0.50.

Λύση

Άσκηση Φ16 (συν)

Τα μείγματα αιθυλενοχλωριδίου (E) και βενζολίου (B) ακολουθούν το Νόμο του Raoult. Στους 50°C οι τάσεις ατμών τους είναι 236.2 και 268 mmHg αντίστοιχα. Στη θερμοκρασία αυτή να υπολογίσετε τη συνολική πίεση και τη σύσταση των ατμών που είναι σε ισορροπία με υγρά μείγματα σύστασης (x_B) 0.25 και 0.50.

Λύση

Νόμος του Raoult:

$$p_E = p_E^* x_E$$

$$p_B = p_B^* x_B$$

Άσκηση Φ16 (συν)

Τα μείγματα αιθυλενοχλωριδίου (E) και βενζολίου (B) ακολουθούν το Νόμο του Raoult. Στους 50°C οι τάσεις ατμών τους είναι 236.2 και 268 mmHg αντίστοιχα. Στη θερμοκρασία αυτή να υπολογίσετε τη συνολική πίεση και τη σύσταση των ατμών που είναι σε ισορροπία με υγρά μείγματα σύστασης (x_B) 0.25 και 0.50.

Λύση

Νόμος του Raoult:

$$p_E = p_E^* x_E$$

$$p_B = p_B^* x_B$$

(A) $x_B = 0.25 \longrightarrow x_E = 0.75$

$$p_B = (268 \text{ mmHg}) \times (0.25) = 67 \text{ mmHg}$$

$$p_E = (236.2 \text{ mmHg}) \times (0.75) = 177 \text{ mmHg}$$

Άσκηση Φ16 (συν)

Τα μείγματα αιθυλενοχλωριδίου (Ε) και βενζολίου (Β) **ακολουθούν το Νόμο του Raoult**. Στους 50°C οι τάσεις ατμών τους είναι 236.2 και 268 mmHg αντίστοιχα. Στη θερμοκρασία αυτή να υπολογίσετε τη συνολική πίεση και τη σύσταση των ατμών που είναι σε ισορροπία με υγρά μείγματα σύστασης (x_B) 0.25 και 0.50.

Λύση

Νόμος του Raoult:

$$p_E = p_E^* x_E$$

$$p_B = p_B^* x_B$$

(Α) $x_B = 0.25 \longrightarrow x_E = 0.75$

$$p_B = (268 \text{ mmHg}) \times (0.25) = 67 \text{ mmHg}$$

$$p_E = (236.2 \text{ mmHg}) \times (0.75) = 177 \text{ mmHg}$$

$$p_{ολ} = p_B + p_E = 67 \text{ mmHg} + 177 \text{ mmHg} = 244 \text{ mmHg}$$

$$\text{Σύσταση ατμών: } y_B = \frac{p_B}{p_{ολ}} = \frac{67 \text{ mmHg}}{244 \text{ mmHg}} = 0.27$$

Άσκηση Φ16 (συν)

$$x_B = 0.50 \longrightarrow x_E = 0.50$$

$$p_B = (268 \text{ mmHg}) \times (0.50) = 134 \text{ mmHg}$$

$$p_E = (236.2 \text{ mmHg}) \times (0.50) = 118 \text{ mmHg}$$

$$p_{o\lambda} = p_B + p_E = 134 \text{ mmHg} + 118 \text{ mmHg} = 252 \text{ mmHg}$$

$$\text{Σύσταση ατμών: } y_B = \frac{p_B}{p_{o\lambda}} = \frac{134 \text{ mmHg}}{252 \text{ mmHg}} = 0.53$$

Άσκηση Φ17

Η σταθερά του Henry κάποιας ουσίας A μπορεί να υπολογιστεί με αρκετή ακρίβεια από τη γραφική παράσταση της πίεσης ισορροπίας p_A ως προς τη σύσταση του διαλύματος, x_A , για διάφορες συστάσεις και προεκτείνοντας τα δεδομένα αραιών διαλυμάτων. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι πιέσεις ισορροπίας του μεθυλοχλωριδίου σε μείγματά του με το νερό στους 25°C. Υπολογίστε τη σταθερά του Henry του μεθυλοχλωριδίου (CH_3Cl).

Σύσταση, mol kg^{-1}	0.029	0.051	0.106	0.131
$p_{\text{CH}_3\text{Cl}}/\text{mmHg}$	205.2	363.2	756.1	945.9

Λύση

Γραμμομοριακότητα (molality) :
Moles διαλυμένης ουσίας σε 1 kg διαλύτη

Άσκηση Φ17 (συν)

Η σταθερά του Henry κάποιας ουσίας A μπορεί να υπολογιστεί με αρκετή ακρίβεια από τη γραφική παράσταση της πίεσης ισορροπίας p_A ως προς τη σύσταση του διαλύματος, x_A , για διάφορες συστάσεις και προεκτείνοντας τα δεδομένα αραιών διαλυμάτων. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι πιέσεις ισορροπίας του μεθυλοχλωριδίου σε μείγματά του με το νερό στους 25°C. Υπολογίστε τη σταθερά του Henry του μεθυλοχλωριδίου (CH_3Cl).

Σύσταση, mol kg^{-1}	0.029	0.051	0.106	0.131
$p_{\text{CH}_3\text{Cl}}/\text{mmHg}$	205.2	363.2	756.1	945.9

Λύση

Μετατρέπουμε τα δεδομένα της συγκέντρωσης σε γραμμομοριακά κλάσματα και καταστρώνουμε τον ακόλουθο πίνακα :

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1000}{18} = 55.49 \text{ mol}$$

Άσκηση Φ17 (συν)

Η σταθερά του Henry κάποιας ουσίας A μπορεί να υπολογιστεί με αρκετή ακρίβεια από τη γραφική παράσταση της πίεσης ισορροπίας p_A ως προς τη σύσταση του διαλύματος, x_A , για διάφορες συστάσεις και προεκτείνοντας τα δεδομένα αραιών διαλυμάτων. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι πιέσεις ισορροπίας του μεθυλοχλωριδίου σε μείγματά του με το νερό στους 25°C. Υπολογίστε τη σταθερά του Henry του μεθυλοχλωριδίου (CH_3Cl).

Σύσταση, mol kg^{-1}	0.029	0.051	0.106	0.131
$p_{\text{CH}_3\text{Cl}}/\text{mmHg}$	205.2	363.2	756.1	945.9

Λύση

Μετατρέπουμε τα δεδομένα της συγκέντρωσης σε γραμμομοριακά κλάσματα και καταστρώνουμε τον ακόλουθο πίνακα :

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1000}{18} = 55.49 \text{ mol}$$

$n_{\text{H}_2\text{O}}$				
$n_{\text{CH}_3\text{Cl}}$				
$\sum n_i$				
$x_{\text{CH}_3\text{Cl}}$				
$p_{\text{CH}_3\text{Cl}}/\text{mmHg}$				

Άσκηση Φ17 (συν)

Η σταθερά του Henry κάποιας ουσίας A μπορεί να υπολογιστεί με αρκετή ακρίβεια από τη γραφική παράσταση της πίεσης ισορροπίας p_A ως προς τη σύσταση του διαλύματος, x_A , για διάφορες συστάσεις και προεκτείνοντας τα δεδομένα αραιών διαλυμάτων. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι πιέσεις ισορροπίας του μεθυλοχλωριδίου σε μείγματά του με το νερό στους 25°C. Υπολογίστε τη σταθερά του Henry του μεθυλοχλωριδίου (CH_3Cl).

Σύσταση, mol kg^{-1}	0.029	0.051	0.106	0.131
$p_{\text{CH}_3\text{Cl}}/\text{mmHg}$	205.2	363.2	756.1	945.9

Λύση

Μετατρέπουμε τα δεδομένα της συγκέντρωσης σε γραμμομοριακά κλάσματα και καταστρώνουμε τον ακόλουθο πίνακα :

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1000}{18} = 55.49 \text{ mol}$$

$n_{\text{H}_2\text{O}}$	55.49	55.49	55.49	55.49
$n_{\text{CH}_3\text{Cl}}$	0.029	0.051	0.106	0.131
$\sum n_i$	55.52	55.54	55.60	55.62
$x_{\text{CH}_3\text{Cl}}$	0.0005	0.0009	0.0019	0.0024
$p_{\text{CH}_3\text{Cl}}/\text{mmHg}$	205.2	363.2	756.1	945.9

Άσκηση Φ17 (συν)

Η σταθερά του Henry κάποιας ουσίας A μπορεί να υπολογιστεί με αρκετή ακρίβεια από τη γραφική παράσταση της πίεσης ισορροπίας p_A ως προς τη σύσταση του διαλύματος, x_A , για διάφορες συστάσεις και προεκτείνοντας τα δεδομένα αραιών διαλυμάτων. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι πιέσεις ισορροπίας του μεθυλοχλωριδίου σε μείγματά του με το νερό στους 25°C. Υπολογίστε τη σταθερά του Henry του μεθυλοχλωριδίου (CH_3Cl).

Σύσταση, mol kg^{-1}	0.029	0.051	0.106	0.131
$p_{\text{CH}_3\text{Cl}}/\text{mmHg}$	205.2	363.2	756.1	945.9

Λύση

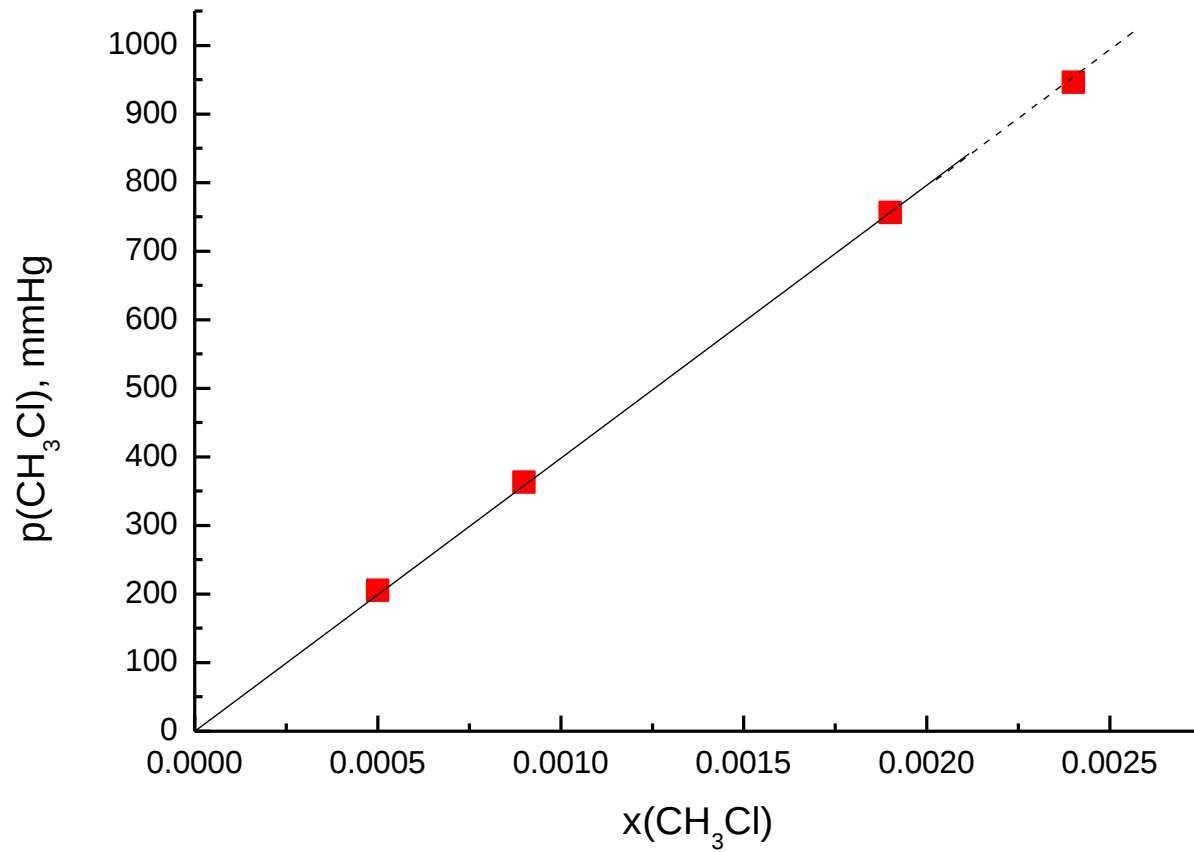
Μετατρέπουμε τα δεδομένα της συγκέντρωσης σε γραμμομοριακά κλάσματα και καταστρώνουμε τον ακόλουθο πίνακα :

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1000}{18} = 55.49 \text{ mol}$$

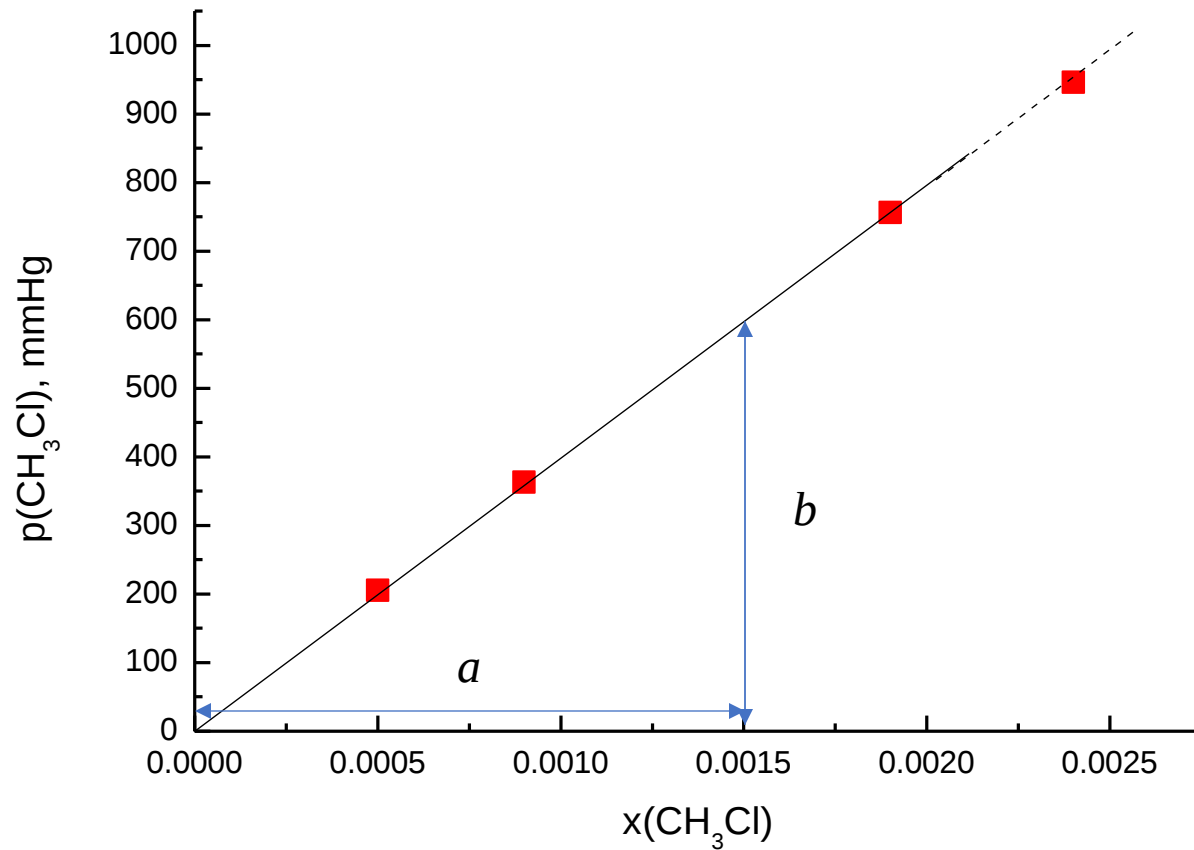
$n_{\text{H}_2\text{O}}$	55.49	55.49	55.49	55.49
$n_{\text{CH}_3\text{Cl}}$	0.029	0.051	0.106	0.131
$\sum n_i$	55.52	55.54	55.60	55.62
$x_{\text{CH}_3\text{Cl}}$	0.0005	0.0009	0.0019	0.0024
$p_{\text{CH}_3\text{Cl}}/\text{mmHg}$	205.2	363.2	756.1	945.9

Άσκηση Φ17 (συν)

Επιλέγουμε τα σημεία που κείνται επί ευθείας,
η οποία διέρχεται από το σημείο (0,0).



Άσκηση Φ17 (συν)

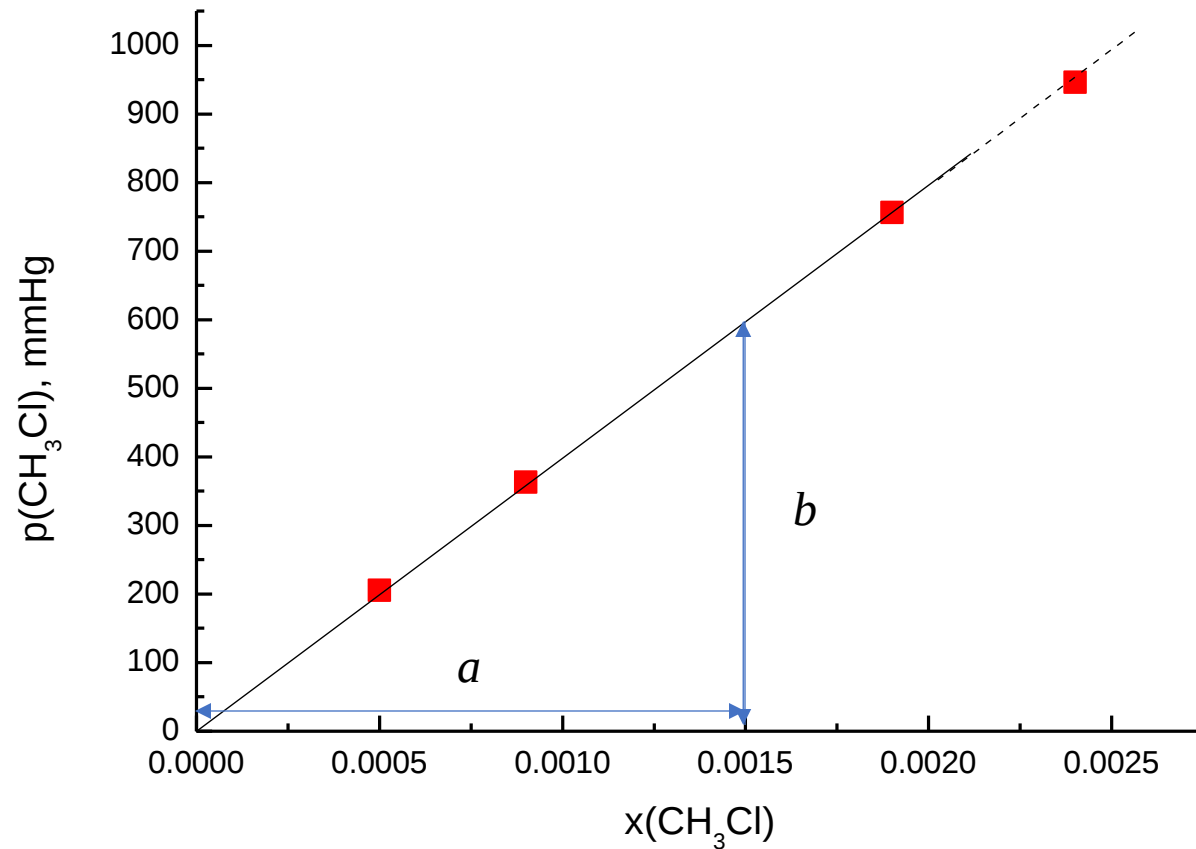


Επιλέγουμε τα σημεία που κείνται επί ευθείας,
η οποία διέρχεται από το σημείο (0,0).



Ουσιαστικά, πρόκειται για την εφαπτομένη
της καμπύλης $p_{\text{CH}_3\text{Cl}}$ vs $x_{\text{CH}_3\text{Cl}}$ η οποία περνάει από
την αρχή των αξόνων

Άσκηση Φ17 (συν)



Επιλέγουμε τα σημεία που κείνται επί ευθείας, η οποία διέρχεται από το σημείο (0,0).



Ουσιαστικά, πρόκειται για την εφαπτομένη της καμπύλης $p_{\text{CH}_3\text{Cl}}$ vs $x_{\text{CH}_3\text{Cl}}$ η οποία περνάει από την αρχή των αξόνων

$$K_{\text{CH}_3\text{Cl}} = \frac{b}{a} = \frac{596 \text{ mmHg}}{0.0015} = 3.97 \times 10^5 \text{ mmHg}$$

Άσκηση Φ18

Τα γραμμομοριακά κλάσματα του αζώτου και του οξυγόνου στον αέρα σε θερμοκρασία 25°C και στο επίπεδο της θάλασσας είναι 0.782 και 0.209, αντίστοιχα. Υπολογίστε την περιεκτικότητα (σε mol ανά kg νερού) κάθε αερίου μέσα σε δοχείο νερού που είναι εκτεθειμένο στην ατμόσφαιρα στους 25°C. Δίνονται οι σταθερές του Henry των δύο αερίων στα διαλύματά τους με το νερό: $K_{N_2} = 6.51 \times 10^7 \text{ mmHg}$, $K_{O_2} = 3.30 \times 10^7 \text{ mmHg}$.

Λύση

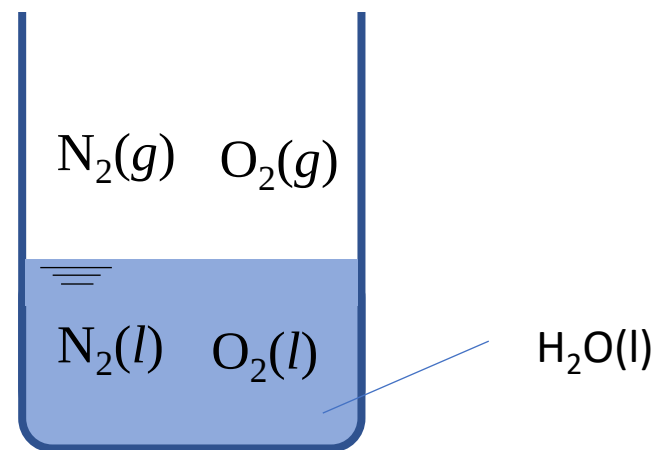
Άσκηση Φ18 (συν)

Τα γραμμομοριακά κλάσματα του αζώτου και του οξυγόνου στον αέρα σε θερμοκρασία 25°C και στο επίπεδο της θάλασσας είναι 0.782 και 0.209, αντίστοιχα. Υπολογίστε την περιεκτικότητα (σε mol ανά kg νερού) κάθε αερίου μέσα σε δοχείο νερού που είναι εκτεθειμένο στην ατμόσφαιρα στους 25°C. Δίνονται οι σταθερές του Henry των δύο αερίων στα διαλύματά τους με το νερό: $K_{N_2} = 6.51 \times 10^7 \text{ mmHg}$, $K_{O_2} = 3.30 \times 10^7 \text{ mmHg}$.

Λύση

$$p_{N_2} = 0.782 \text{ atm} = 594.3 \text{ mmHg}$$

$$p_{O_2} = 0.209 \text{ atm} = 158.8 \text{ mmHg}$$



Άσκηση Φ18 (συν)

Τα γραμμομοριακά κλάσματα του αζώτου και του οξυγόνου στον αέρα σε θερμοκρασία 25°C και στο επίπεδο της θάλασσας είναι 0.782 και 0.209, αντίστοιχα. Υπολογίστε την περιεκτικότητα (σε mol ανά kg νερού) κάθε αερίου μέσα σε δοχείο νερού που είναι εκτεθειμένο στην ατμόσφαιρα στους 25°C. Δίνονται οι σταθερές του Henry των δύο αερίων στα διαλύματά τους με το νερό: $K_{N_2} = 6.51 \times 10^7 \text{ mmHg}$, $K_{O_2} = 3.30 \times 10^7 \text{ mmHg}$.

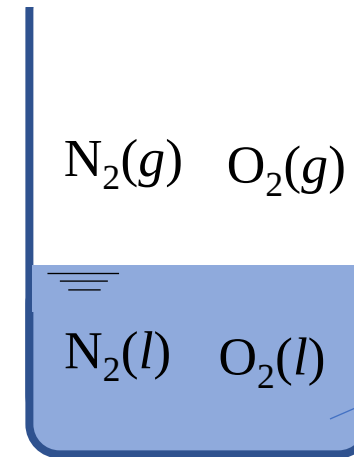
Λύση

$$p_{N_2} = 0.782 \text{ atm} = 594.3 \text{ mmHg}$$

$$p_{O_2} = 0.209 \text{ atm} = 158.8 \text{ mmHg}$$

Ο Ν. Henry: $p_{N_2} = K_{N_2} \cdot x_{N_2}$

$$p_{O_2} = K_{O_2} \cdot x_{O_2}$$



$$H_2O(l) \\ 1 \text{ kg} \\ \Rightarrow n_{H_2O} = 55.55 \text{ mol}$$

Άσκηση Φ18 (συν)

Τα γραμμομοριακά κλάσματα του αζώτου και του οξυγόνου στον αέρα σε θερμοκρασία 25°C και στο επίπεδο της θάλασσας είναι 0.782 και 0.209, αντίστοιχα. Υπολογίστε την περιεκτικότητα (σε mol ανά kg νερού) κάθε αερίου μέσα σε δοχείο νερού που είναι εκτεθειμένο στην ατμόσφαιρα στους 25°C. Δίνονται οι σταθερές του Henry των δύο αερίων στα διαλύματά τους με το νερό: $K_{N_2} = 6.51 \times 10^7 \text{ mmHg}$, $K_{O_2} = 3.30 \times 10^7 \text{ mmHg}$.

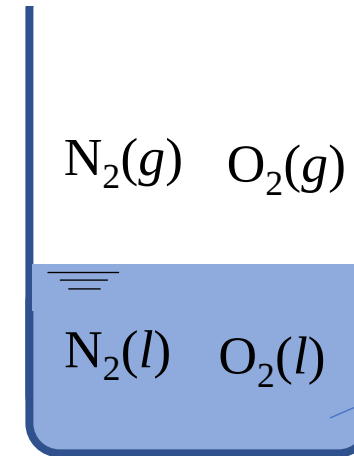
Λύση

$$p_{N_2} = 0.782 \text{ atm} = 594.3 \text{ mmHg}$$

$$p_{O_2} = 0.209 \text{ atm} = 158.8 \text{ mmHg}$$

Ο Ν. Henry: $p_{N_2} = K_{N_2} \cdot x_{N_2}$

$$p_{O_2} = K_{O_2} \cdot x_{O_2}$$



$H_2O(l)$
1 kg
 $\Rightarrow n_{H_2O} = 55.55 \text{ mol}$

Θεωρώντας τα διαλύματα αραιά: $x_i = \frac{n_i}{n_{H_2O} + n_j + n_i} \approx \frac{n_i}{n_{H_2O}}$

$$n_i = n_{H_2O} \frac{p_i}{K_i}$$

Άσκηση Φ18 (συν)

$$n_{N_2} = n_{H_2O} \frac{p_{N_2}}{K_{N_2}} = (55.55 \text{ mol}) \times \frac{594.3 \text{ mmHg}}{6.51 \times 10^7 \text{ mmHg}} = 5.07 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_{O_2} = n_{H_2O} \frac{p_{O_2}}{K_{O_2}} = (55.55 \text{ mol}) \times \frac{158.8 \text{ mmHg}}{3.30 \times 10^7 \text{ mmHg}} = 2.67 \times 10^{-4} \text{ mol}$$