

כימיה כללית

פרק 4 - תוכנות הגזים

תוכן העניינים

1. חוקי הגזים וחישובים סטטיסטיומטריים

חוקי הגזים וחישובים סטטוביומטריים

שאלות

- 1)** בכלי סגור A ישנים 5.6 גרים של חנקן, $N_{2(g)}$, ובכלי סגור B 5.6 גרים של אתן, $C_2H_{4(g)}$, כאשר שני הגזים נמצאים באותו טמפרטורה. נתון גם שהלחץ בכלי A כפול מהלחץ בכלי B . בהנחה והגזים הם אידיאליים, מהו המפשט הנפוץ?
- מספר המוללים של חנקן בכלי A כפול מספר המוללים של אתן בכלי B .
 - ריכוז הגז בכלי A שווה לריכוז הגז בכלי B .
 - הנפח של כלי A גודל פי 2 מהנפח של כלי B .
 - הנפח של כלי A קטן פי 2 מהנפח של כלי B .
- 2)** הריאקציה $4FeS_{2(s)} + 8SO_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)} + 25^{\circ}C$ התרחשה ב- $25^{\circ}C$. מה יהיה הלחץ הסופי שנתקבל בכלי שנפחו 30 ליטר, אם נתחליל מ-300 גרים של FeS_2 ו-100 גרים חמץ?
- לחץ אטמוספררי 1.85 atm
 - 6.52 atm
 - 0.15 atm
 - 44.86 atm
- 3)** 10 גרים גז בוטאן, C_4H_{10} , נשרפו שריפה מלאה. מה יהיה נפח הגז CO_2 שהתקבל בסוף התהליך, בתנאי STP?
- 15.4 ליטר.
 - 22.4 ליטר.
 - 0.22 ליטר.
 - 3.9 ליטר.
- 4)** תערובת של גזים מכילה $50\% O_2$, $25\% Cl_2$, $25\% N_2$ ו- 50% באחוזים משקליים. בתנאי לחץ וטמפרטורה סטנדרטיים, הלחץ החלקי של:
- חמצן שווה ל- 380 mm Hg
 - חנקן שווה ל- 0.25 atm
 - חLOOR גדול מ- 0.25 atm
 - חLOOR קטן מ- 0.25 atm

5) בתגובה $I_{2(g)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow 2ICl_{3(g)}$ השתמשו ב- 12.6 ליטר של $Cl_{2(g)}$ ובכמות

מספקת של $I_2(g)$. כמה ליטר של $ICl_{3(g)}$ ניתן לקבל?

הנicho שכל הגזים מתקיים באותם תנאים לחץ וטמפרטורה.

א. 4.2 ליטר.

ב. 8.4 ליטר.

ג. 18.9 ליטר.

ד. 22.4 ליטר.

6) כימאית מכינה דגימות גז הליום בלחץ, בטמפרטורה ובנפח מסוימים, ולאחר מכן מסלקת מחלוקת מומולקולות הגז.

איזה שינוי צריך להתחולל בטמפרטורה, כדי שהלחץ והנפח יישארו בלי שינוי?

7) בקבוק שנפחו μ 2.6 מכיל גז CO_2 ב- $15^\circ C$, כאשר הלחץ בבקבוק הוא 2 טור. מהו מספר האטומים שנמצאים בבקבוק?

8) לגליל A (עם בוכנה) שנפחו 3.0 ליטר, הכניסו דוגמת גז (פחמיין) שمسתה 2.55 גרם. הכלי נמצא ב- $82^\circ C$ והלחץ שפעילה הדוגמה על דפנות הכלי הוא 0.95 אטמוספרות.

א. מהי המסה המולרית של הגז?

ב. מקרים את הכלי ל- $-C^\circ$. מה יקרה לבוכנה? הסבירו.

9) סדרו את הגזים הבאים בסדר עולה לפי צפיפותם: N_2 , NO , NH_3 .

טמפרטורה והלחץ בכל הדגימות שוים.

10) צפיפותה של תרכובת גזית היא 0.943 גרם/ליטר בטמפרטורה של K 298 ובלחץ של 53.1 kPa.

א. מהי המסה המולרית של התרכובת?

ב. מה תהיה צפיפותה בלחץ של 1.5 אטמוספרות וב- K 298?

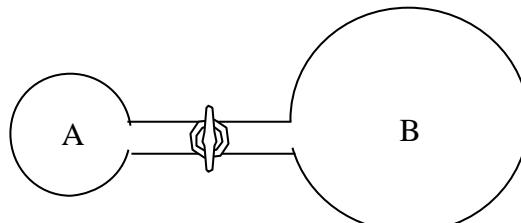
11) גז O_2N נאסף מעל פני המים. נפח הגז הלח היה 126 מ"ל ב- $21^\circ C$ ובלחץ של 755 טור.

מה יהיה נפח של כמות שווה של O_2N יבש, אילו נאסף ב- 755 טור וב- $21^\circ C$? לחץ של אדי מים הוא 18.65 טור ב- $21^\circ C$.

12) בתגובה בין $\text{CH}_3\text{N}_2\text{H}_2$ מוצק ועודף של N_2O_4 נוזלי, נוצרים CO_2 גזי, חנקן גזי ואדי מים. הגזים נאספו בכלי סגור עד שהגיעו לחץ של 2.5 אטמוספרות ולטמפרטורה של 400 K.

מה היו הלחצים החלקיים של CO_2 , N_2 , H_2O , בתנאים אלה?

13) נתונה המערכת



$$V = 4.12 \text{ L}$$

$$P = 4.71 \text{ atm}$$

$$t = 25^\circ\text{C}$$

$$V = 35.1 \text{ L}$$

בגולה A מצוי גז ניאון, $\text{Ne}_{(g)}$, ובגולה B ישנו ריק (וואקום). פתחו את הבزو המחבר בין הגולות ונתנו לגז הניאון להתרחשת, תוך שמירה על הטמפרטורה. א. מהו הלחץ הסופי במערכת (הזניחו את הנפח של הצנרת המחברת בין שתי הגולות)?

ב. אם במקום הניאון היה בגולה A חמצן, $\text{O}_{2(g)}$, האם הלחץ הסופי במערכת היה גדול יותר, שווה, או קטן יותר מאשר הלחץ הסופי שקיבלתם בסעיף א? נמקו.

14) גז מסויים מסדרת הפריאונים מכיל את היסודות פחמן, כלור ופלואור באחוזים המשקליים C 15.5%, F 23.0%, Cl 15.5%.

נמצא שדוגמזה של גז זה, במשקל 2.650 גרם, תופסת נפח של 428 מ"ל ב- 24.3°C ולחץ של 742 מ"מ כספית.

א. מהי הנוסחה האמפירית של הגז?

ב. מהי הנוסחה המולקולרית של הגז?

15) 2 ליטר גז C_3H_8 אורבבו עם 5 ליטר גז חמצן, כאשר הנחכים נמדדו באותו תנאי לחץ וטמפרטורה. הגזים הגיעו ביניהם, וכתוצאה לכך נוצרו CO_2 גזי ומים נוזליים.

התעלמו מנפח המים הנוצרים, וקבעו את הנפח הסופי של הגזים בסוף התגובה.
(תנאי הלחץ והטמפרטורה במהלך התגובה נשארו קבועים)

16) מכיל קשיה בנפח 5 ליטר מכיל 0.176 מול של גז NO ב- 298 K . הוסיףו כמות של 0.176 מול של O_2 גזי למיכל והתרחשה תגובה שיצרה NO_2 גזי. חשבו את הלחץ הכללי ביחידות של טורי, בסיום התגובה ב- 298 K .

17) לצורך שריפה מלאה של תרכובת אורגנית A השתמשו ב-5 ליטר של $O_{2(g)}$, וכתוצאה לכך נוצרו 5 ליטר של $CO_{2(g)}$ ו-5 ליטר של $H_2O_{(g)}$, כאשר כל הנפחים נמדדו באותו תנאי לחץ וטמפרטורה.

- מהי הנוסחה האמפירית של תרכובת A? פרטו את החישובים.
- ידעו ש- 2 ליטר של תרכובת A במצב גז כבדים פי 30 מי 2 ליטר של מימן גזי (כל הנפחים נמדדו באותו תנאי לחץ וטמפרטורה).
קבעו את הנוסחה המולקולרית של תרכובת A. פרטו.

18) בפירוק של תחומיות מסוימת בתנאי החדר (לחץ 1.0 אטמוספרה וטמפרטורה K 298) התקבלו 25 ליטר של חנקן גזי ו-37.5 ליטר של חמצן גזי.
מהי הנוסחה האמפירית של התחמיות:

- N_2O_3
- N_3O_2
- NO_3
- N_2O

19) בכלי א' יש 0.8 גרם של גז CH_4 , ובכלי ב' יש 1.4 גרם של גז C_2H_4 , כאשר הגזים מצויים באותו תנאי לחץ וטמפרטורה.
בחרו את ההיגנד **הלא נכון**:

- הנפח של כלי א' שווה לזה של כלי ב'.
- מספר מוליאטומי המימן (H) בשני הכלים שווה.
- כפיפות הגז בכלי א' קטנה מcpfיפות הגז בכלי ב'.
- מספר מוליאטומי הפחמן (C) בכלי א' שווה לזה שבכלי ב'.

20) גז ארסין, AsH_3 , נמצא במיכל שנפחו 500 מ"ל. הלחץ במיכל שווה ל-300 טור והטמפרטורה בו היא 223 K. כתוצאה מהחימום, הגז שבמיכל עבר פירוק, ותוצרי הפירוק הם $As_{(s)}$ וגז מימן. הלחץ בתום הפירוק שווה ל- 408 טור, והטמפרטורה לאחר הפירוק שווה ל- 223 K.
חשבו את אחוז הארסין שהתפרק.

תשובות סופיות

- (1) ד
 (2) א
 (3) א
 (4) ד
 (5) ב
 (6) ירידה של פי 2.
 (7) $5.23 \cdot 10^{14}$ אטומים.
 (8) א. 26 גראם מול. ב. תרד.
 (9) $\text{NH}_3 < \text{N}_2 < \text{NO}$
 (10) א. 44 גראם מול. ב. 2.7 גראם ליטר.
 (11) 122.88 מ"ל.
 $P(\text{CO}_2) = 0.55 \text{ atm}; P(\text{N}_2) = 0.83 \text{ atm}; P(\text{H}_2\text{O}) = 1.11 \text{ atm}$ (12)
 א. 0.49 אטמי. ב. שווה.
 (13) C₂ClF₅ (14)
 (15) 4 ליטר.
 (16) 1.29 אטמי.
 (17) CH₂O א. (18)
 (19) ד
 (20) 67.27%