

חישובים בכימיה (סטוכיומטריה):

שאלות:

חישובים בעזרת מספר אבוגדרו, מול, מסה מולרית:

- (1) ענה על הסעיפים הבאים:
- א. מסה של 0.00227 מול XOF_3 היא 0.236 גרם.
מהי מסה אטומית יחסית של X?
- ב. כמה מולקולות של גופרית דו חמצנית (SO_2) נמצאים ב-1.5 ק"ג של תרכובת זו?
- (2) ענה על הסעיפים הבאים:
- א. כמה אטומי זרחן נמצאים במיליגרם אחד של $Ni(PO_4)_2$?
- ב. כמה אטומים בסה"כ (מימן וחמצן) ישנם ב-10 גרם מים H_2O ?
- ג. כמה אטומי חמצן ישנם בקילוגרם אוזון O_3 ?
- (3) ענה על הסעיפים הבאים:
- א. חשב את מספר אטומי חמצן (O) בגרם אחד של H_2SO_4 .
- ב. חשב את מספר היונים ב-1.5 מול של $Al_2(SO_4)_3$.
- (4) מה מכיל יותר חלקיקים?
- א. 5 גר' של H_2 או 5 גר' של O_2 .
- ב. 20 גר' של H_2 או 20 גר' של Mg.
- ג. מול CO_2 או מול CO.
- (5) מהו(הם) המשפט(ים) הנכון(ים)?
- א. מספר האטומים ב-18 גרם מים גדול מזה שב-44 גרם CO_2 .
- ב. מסתן של 200 מולקולות O_2 שווה למסתן של 200 מולקולות N_2 .
- ג. מסת 2 מולי O_2 קטנה מזו של 2 מולי פחמן.
- ד. מספר האטומים ב-36 גרם של מים קטן מזה שב-36 גרם של CO_2 .
- ה. מס' המולקולות ב-44 גרם של CO_2 קטן ממספר המולקולות ב-44 גרם של מים.

- 6) כמה גרם אטומי חנקן (N) נמצאים ב:
 א. 5 גר' NH_3 .
 ב. 5 גר' NH_4NO_3 .

- 7) באיזו כמות (ב-g) של H_2SO_4 נמצאת אותה כמות של אטומי חמצן כמו ב-41 גרם של H_2SO_3 ?

חישובים בתמיסות:

- 1) נתונות שלוש תמיסות:
 1. 0.5 ליטר של: 0.45M NaCl
 2. 1.5 ליטר של: 0.15M NaOH
 3. 2.0 ליטר של: 0.45M NaCl
 מהו המשפט הלא נכון?
 א. תמיסות 1 ו-2 מכילות אותו מספר מולים של המומס.
 ב. תמיסה 2 היא המהולה ביותר.
 ג. תמיסה 3 היא המרוכזת ביותר.
 ד. תמיסה 3 מכילה את המספר הגדול ביותר של מולי מומס.
 ה. בערבוב כל נפח שהוא של תמיסה 3 עם תמיסה 1 ריכוזה של התמיסה הסופית יהיה 0.45M.

- 2) נתונות התמיסות הבאות:
 תמיסה 1: 0.5 ליטר תמיסת: $0.1\text{M NaNO}_3(\text{aq})$
 תמיסה 2: 1 ליטר תמיסת: $0.05\text{M Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$
 תמיסה 3: 1 ליטר תמיסת: $0.1\text{M NaNO}_3(\text{aq})$
 תמיסה 4: 0.5 ליטר תמיסת: $0.05\text{M Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$
 לאילו מבין התמיסות מס' מולי NO_3^- הוא הגדול ביותר?
 א. 1 ו-3.
 ב. 2 ו-4.
 ג. 3 בלבד.
 ד. 3 ו-2.

3) נתונה תמיסת NaBr בעלת ריכוז 0.120 מולר. ב-200 מ"ל של תמיסה זו יש (בחר את התשובה הנכונה):

- א. אותה מסה של המומס, כמו ב-400 מ"ל תמיסת NaBr בריכוז 0.240M.
- ב. אותו מספר המולים, כמו ב-400 מ"ל תמיסת NaCl בריכוז 0.0600M.
- ג. אותה מסה של המומס, כמו ב-400 מ"ל תמיסת NaBr בריכוז 0.0600M.
- ד. אותה מסה כמו ב-400 מ"ל תמיסת NaCl בריכוז 0.0600M.
- ה. ב' ו-ג'.
- ו. ב' ו-א'.

4) נתונים 50 מ"ל תמיסת K_3PO_4 בריכוז 2M. לתמיסה הוסיפו 50 מ"ל מים ומהתמיסה שהתקבלה לקחו מדגם בנפח של 10 מ"ל.
א. כמה גרמים של K_3PO_4 נמצאים במדגם? נמק.

- i. 2.12 גרם.
- ii. 0.106 גרם.
- iii. 42.4 גרם.
- iv. 0.424 גרם.
- ב. מהו מסי המולים של כל היונים במדגם שנלקח? נמק.
 - i. 0.01 מול.
 - ii. 0.02 מול.
 - iii. 0.04 מול.
 - iv. 0.08 מול.

5) ברשותכם תמיסת $CuCl_{2(aq)}$ בריכוז 2M. כמה מ"ל יש לקחת מתמיסה זו על מנת להכין 200 מ"ל תמיסת $CuCl_{2(aq)}$ שבה ריכוז היונים השליליים הוא 0.3M? נמק.

- א. 15 מ"ל.
- ב. 20 מ"ל.
- ג. 30 מ"ל.
- ד. 100 מ"ל.

6) הכינו תמיסה על ידי המסת 10.1 גרם KNO_3 ו-34.8 גרם K_2SO_4 בחצי ליטר מים. מהו ריכוז יוני K^+ בתמיסה? נמק.

- א. 1M.
- ב. 0.6M.
- ג. 0.5M.
- ד. 0.3M.

7) ל-50 מ"ל תמיסה מימית של: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ בריכוז 0.3M הוסיפו 25 מ"ל מים. מהתמיסה שהתקבלה לקחו דגימה בנפח 10 מ"ל. מהו הריכוז המולרי של כל היונים בדגימה?

- א. 0.6M
- ב. 0.4M
- ג. 0.006M
- ד. 0.2M

8) ענה על הסעיפים הבאים:

- א. חשב את נפח תמיסת HNO_3 בריכוז 6M שדרוש עבור הכנת 50 מ"ל תמיסת HNO_3 0.5M
- ב. כמה מ"ל מים יש להוסיף ל-150.0 מ"ל תמיסת סוכר בריכוז 1.2M כדי שריכוזה יגיע ל-0.80M?

9) ל-25.0 מ"ל תמיסת $\text{Na}_2\text{S}_{(\text{aq})}$ בעלת ריכוז 0.120M הוסיפו 100.0 מ"ל מים. ריכוז יוני נתרן לאחר ההוספה שווה ל:

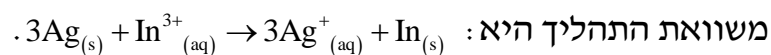
- א. 0.03M
- ב. 0.06M
- ג. 0.02M
- ד. 0.048M

חישובים בתגובות:

1) ניתן לפרק N_2O_5 גזי ל- NO_2 וחמצן גזי. כמה מולים של חמצן מתקבלים בפירוק מלא של 54.0 גרם של N_2O_5 ?

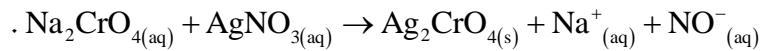
- א. 0.125
- ב. 0.250
- ג. 0.500
- ד. 0.750

2) כמה גרם של כסף מתכתי, Ag, דרושים על מנת להגיב עד הסוף עם 35.5 מ"ל תמיסה של יוני In^{3+} בריכוז 0.205M?



- א. 1.03g
- ב. $2.35 \cdot 10^3 \text{g}$
- ג. 2.35g
- ד. 0.262g

3) כאשר מערבבים תמיסה מימית של Na_2CrO_4 עם תמיסה מימית של AgNO_3 נוצר משקע לפי הניסוח הבא:



20.0 מ"ל תמיסת Na_2CrO_4 בריכוז לא ידוע הגיבו בשלמות עם 30.0 מ"ל

תמיסת AgNO_3 בריכוז 0.0080M. ריכוזה של תמיסת Na_2CrO_4 שווה ל:

א. 0.0240M

ב. 0.0120M

ג. 0.0060M

ד. 0.0080M

4) הכינו 2 תמיסות שוות ריכוז: A, B.

- ל-100 מ"ל תמיסת A הוסיפו 50 מ"ל תמיסת K_3PO_4 .
התמיסה נשארה צלולה.

- ל-100 מ"ל תמיסת B הוסיפו תמיסת K_3PO_4 .
כתוצאה מכך נוצר משקע.

א. התאם את התמיסות A ו-B לחומרים הבאים:

$\text{Al}(\text{OH})_3$, K_2S . נמק בעזרת הניסוחים המתאימים.

ב. ענה על הסעיפים הבאים:

i. השווה את מוליכות התמיסה של A עם זו של התמיסה B בתנאי שהתמיסות הן שוות ריכוז. נמק

ii. האם חל שינוי במוליכות התמיסה כתוצאה מהוספת K_3PO_4 לתמיסת B? נמק.

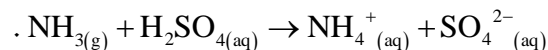
ג. מהו ריכוז של התמיסות A ו-B, אם נתון שמסת המשקע שנוצר היא 50 גרם. פרט את חישוביך.

5) השאלה עוסקת בשלושה סוגי דשנים המופקים מאמוניה, $\text{NH}_3(\text{g})$:

אמוניום גפרתי - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$, אמוניום חנקתי - $\text{NH}_4\text{NO}_{3(\text{aq})}$,

אוראה - $\text{CO}(\text{NH}_2)_{2(\text{aq})}$.

א. הדשן אמוניום גפרתי, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$, מיוצר לפי התגובה הבאה:



במיכל התגובה הגיבו 200 מ"ל תמיסת $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$ בריכוז 0.25M

עם $\text{NH}_3(\text{g})$.

i. חשב את המסה של NH_3 שהגיבה. פרט.

ii. חשב את הריכוז של יוני NH_4^+ ושל יוני SO_4^{2-} בתמיסה שהתקבלה

(נפח התמיסה בתום התגובה שווה ל-200 מ"ל). פרט את חישוביך.

- הדשן הנוסף הוא תמיסת אמוניום חנקתי, $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$.
- ב. לחקלאי יש 30 ליטר של תמיסת $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$ בריכוז 0.075M.
בחורף מומלץ להשתמש לדישון בתמיסה בריכוז 0.06M.
- i. איזו פעולה צריך החקלאי לבצע כדי להכין תמיסת דשן שתתאים לשימוש בחורף?
- ii. מה יהיה הנפח של תמיסת הדשן שהחקלאי יכין, אם הוא ישתמש בכל תמיסת ה- $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$ שברשותו? פרט את חישוביך.
- ג. מכל אחד משלושת הדשנים: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, לקחו דגימה של 200 גרם.
קבע, באיזו דגימת דשן המסה של אטומי החנקן, N, מקסימאלית? פרט.

- 6 נתונות התרכובות היוניות הבאות: MgCl_2 ו- AlCl_3 .
- א. מהי המסה של כל תרכובת אם ידוע שבכל תרכובת ישנם 8.5 גרם של אטומי כלור?
- ב. שתי התרכובות הנ"ל הומסו במים. כמות של כל תרכובת שהומסה שווה לזו שחישבת בסעיף א'. נפח התמיסה שהתקבלה שווה ל-150 מ"ל.
- i. רשום ניסוחי תהליכי ההמסה.
- ii. חשב את הריכוז של כל היונים בתמיסה שנוצרה.
- ג. לתמיסה שהתקבלה הוסיפו מים. בתמיסה שהתקבלה ריכוז יוני כלור שווה ל-0.5M.
מהו נפח המים שהוספו לתמיסה? פרט.
- ד. לתמיסה המהולה הוספה תמיסת AgNO_3 . כתוצאה מכך כל יוני כלור יצרו משקע AgCl .
מהי מסת המשקע שנוצר. הסבר.

המצב הגזי וחישובים סטוכיומטריים:

- 1) בכלי סגור A ישנם 5.6 גרם של חנקן, $\text{N}_2(\text{g})$, ובכלי סגור B 5.6 גרם של אתן, $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$. שני הגזים באותה טמפרטורה. הלחץ בכלי A כפול מהלחץ בכלי B. בהנחה והגזים הם אידיאליים, מהו המשפט הנכון?
- א. מספר המולים של חנקן בכלי A כפול ממספר המולים של אתן בכלי B.
- ב. ריכוז הגז בכלי A שווה לריכוז הגז בכלי B.
- ג. הנפח של כלי A גדול פי 2 מהנפח של כלי B.
- ד. הנפח של כלי A קטן פי 2 מהנפח של כלי B.

2) שני בלונים מכילים גזים, הנמצאים באותם תנאי לחץ וטמפ'.

בלון 1 מכיל: $6.02 \cdot 10^{23}$ מולקולות של חנקן, $N_{2(g)}$.

בלון 2 מכיל: $3.01 \cdot 10^{23}$ מולקולות של אמוניה, $NH_{3(g)}$.

מהו(הם) המשפט(ים) הנכון(ים)? נמק.

- א. נפח הגז בבלון 1 שווה לנפח הגז בבלון 2.
- ב. מס' האטומים בבלון 1 שווה לזה שבבלון 2.
- ג. נפח הגז בבלון 1 קטן מנפח הגז בבלון 2.
- ד. מס' האטומים בבלון 1 קטן מזה שבבלון 2.

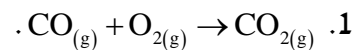
3) 10 גרמים של הגז בוטאן, C_4H_{10} נשרפו שריפה מלאה.

מה יהיה הנפח של הגז, CO_2 שהתקבל בסוף התהליך בתנאי STP?

- א. 15.4 ליטרים.
- ב. 22.4 ליטרים.
- ג. 0.22 ליטרים.
- ד. 3.9 ליטרים.

4) עורבבו מסות שוות של שני גזים: CO ו- O_2 .

- א. האם נפחי הגזים שעורבבו שווים או שונים? נמק.
- ב. (הנפחים נמדדו באותם תנאי הלחץ והטמפרטורה). כתוצאה מערבוב הגזים התרחשה התגובה הבאה:



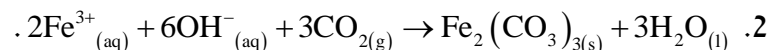
בתום התגובה נוצרו 40 ליטר של גז, CO_2 (STP).

- ב. האם המגיבים הגיבו במלואם? נמק.

הגז שנוצר, $CO_{2(g)}$, הועבר דרך תמיסת: $Fe(OH)_3$ וכתוצאה מכך נוצר

משקע: $Fe_2(CO_3)_3$. (כל החומרים הגיבו עד הסוף).

להלן ניסוח התהליך:



- ג. ענה על הסעיפים הבאים:

i. מהי מסת המשקע שנוצר? פרט את חישוביך.

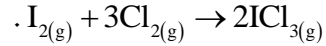
ii. מהו נפח תמיסת: $Fe(OH)_3$ שהשתתפה בתגובה, אם ריכוזה שווה

ל- 0.25M? פרט.

5) בתגובה הבאה משתמשים ב-12.6 ליטר של $\text{Cl}_{2(g)}$ ובכמות מספקת של $\text{I}_{2(g)}$.

כמה ליטר של $\text{ICl}_{3(g)}$ ניתן לקבל?

(הניחו שכל הגזים מתקבלים באותם תנאי לחץ וטמפרטורה).



א. 4.2 ליטר.

ב. 8.4 ליטר.

ג. 18.9 ליטר.

ד. 22.4 ליטר.

6) ליטר של תרכובת A כבד פי 2 מ-1 ליטר פחמן דו-חמצני, $\text{CO}_{2(g)}$, באותם תנאי

לחץ וטמפ'. המסה המולרית של התרכובת A היא:

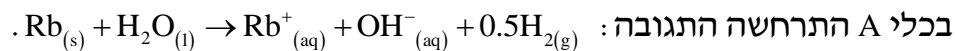
א. 88 גרם/מול.

ב. 22 גרם/מול.

ג. 44.3 גרם/מול.

ד. אין מספיק נתונים לחישוב.

7) בכל אחד משני הכלים: A ו-B, יש 100 מ"ל מים. לכל כלי הכניסו מוצק.



התגובות בשני הכלים התרחשו באותה טמפ' ובאותו לחץ. במהלך כל אחת מן התגובות נפלטו 0.25 מול גז.

מהי הקביעה הנכונה?

א. לכל אחד משני הכלים הכניסו מסות שוות של המוצק שהגיב.

ב. לכל אחד משני הכלים הכניסו אותו מספר מולים של המוצק שהגיב.

ג. בתום התגובה נפח הגז בכלי A היה גדול מנפח הגז בכלי B.

ד. בתום התגובות מספר המולים של יוני $\text{Rb}^+_{(aq)}$ בכלי A היה גדול מזה

שבכלי B.

8) השאלה עוסקת בגז, H_2S .

א. בכלי סגור A יש 6.8 גרם של, $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$.

בכלי סגור B יש 12.8 גרם של, $\text{SO}_{2(g)}$.

לחץ הגז בכלי A קטן מלחץ הגז בכלי B. שני הכלים נמצאים באותה

טמפ'. קבע עבור כל אחד מן ההיגדים הבאים אם הוא נכון או לא.

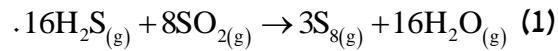
נמק כל קביעה.

i. המספר הכולל של האטומים בכלי A שווה למספר הכולל של

האטומים בכלי B.

ii. הנפח של כלי A קטן מן הנפח של כלי B.

הגזים הנ"ל נפלטתם בהתפרצות של הרי געש, ומגיבים ביניהם לפי התגובה (1).
בתגובה זו נוצרת גופרית, מוצק צהוב המתפזר סביב הלוע של הר הגעש.

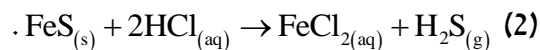


ביצעו את תגובה (1) במעבדה, והתקבלו 64 גרם של $\text{S}_{8(s)}$. כמו כן, נתון שבתגובה נוצרו 80 ליטר של אדי מים.

ב. האם טמפי' בכלי הייתה שווה/גבוהה/נמוכה מ- 0°C ? הלחץ בכלי שווה ל-1 אטמ'.

ג. במעבדה מפיקים, $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$ בתגובה בין ברזל גפרי, $\text{FeS}_{(s)}$ ובין תמיסה

מימית של, $\text{HCl}_{(aq)}$, על פי תגובה (2):



i. חשב את הנפח של תמיסת, $\text{HCl}_{(aq)}$ בריכוז 0.2M הדרוש לקבלת 4.25

ליטר של, $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$. בתנאי התגובה הנפח של 1 מול גז הוא 25 ליטר. פרט.

ii. מהו ריכוז של כל היונים בתמיסה שהתקבלה. פרט.

(9) בפירוק של תחמוצת מסוימת בתנאי החדר (לחץ 1.0 אטמוספירה וטמפרטורה

של 298K) התקבלו 25 ליטר של חנקן גזי ו-37.5 ליטר של חמצן גזי.
מהי הנוסחה האמפירית של התחמוצת?

א. N_2O_3

ב. N_3O_2

ג. NO_3

ד. N_2O

(10) בכלי א' נמצאים 0.8 גרם של גז, CH_4 . בכלי ב' נמצאים 1.4 גרם של גז, C_2H_4 .

הגזים נמצאים באותם תנאי לחץ וטמפרטורה.

בחר את ההיגד הלא נכון:

א. נפח של כלי א' שווה לזה של כלי ב'.

ב. מס' מולי אטומי מימן (H) בשני כלים שווה.

ג. הצפיפות של הגז בכלי א' קטנה מצפיפותו של הגז בכלי ב'.

ד. מס' מולי אטומי פחמן (C) בכלי א' שווה לזה שבכלי ב'.

תשובות סופיות:

חישובים בעזרת מספר אבוגדרו, מול, מסה מולרית:

- (1) א. $Ar(x) = 14.96(a.m.u)$ ב. $.141.09 \cdot 10^{23}$
- (2) א. $.32.75 \cdot 10^{17}$ ב. $.10.03 \cdot 10^{23}$ ג. $.376.25 \cdot 10^{23}$
- (3) א. $.0.246 \cdot 10^{23}$ ב. $.45.15 \cdot 10^{23}$
- (4) א. H_2 ב. H_2 ג. שווים
- (5) ה.
- (6) א. $.4.117g$ ב. $.1.75g$
- (7) $.36.75g$

חישובים בתמיסות:

- (1) ג'.
- (2) ד'.
- (3) ב', ג' ו-ה.
- (4) א. i. ב. iii.
- (5) א'.
- (6) א'.
- (7) א'.
- (8) א. $.4.2ml$ ב. $.75ml$
- (9) ד'.

חישובים בתגובות:

- (1) ב'.
- (2) ג'.
- (3) ג'.
- (4) א. $A : K_2S$, $B : Al(OH)_3$ ב. i. $A < B$ ii. קטנה. $3xM < 4xM$
- ג. $A, B : 4.1M$
- (5) א. i. $.1.7g$ ii. $.0.25M : SO_4^{2-}(aq)$, $.0.5M : NH_4^+(aq)$
- ב. i. מיהול. ii. $.37.5l$ ג. $.CO(NH_2)_2$
- (6) א. $.11.4g : MgCl_2$, $.10.68g : AlCl_3$ ב. i. ראה סרטון. ii. $.4.53M$
- ג. $.0.8l$ ד. $.68.88g$

המצב הגזי וחישובים סטוכיומטריים:

- (1) ד'.
- (2) ב'.
- (3) א'.
- (4) א. שונים. ב. לא. ג. i. .172.28g .ii .4.75l
- (5) ב'.
- (6) א'.
- (7) ד'.
- (8) א. i. נכון. ii. לא נכון. ב. גבוהה. ג. i. .1.7l
- (9) א'.
- (10) ד'.