

"כימיה"

האולימפיאדה הארצית בכימיה לתלמידי כיתות ט' וכיתות י'

בבתי ספר תיכוניים

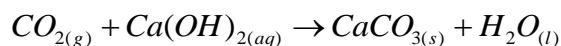
שלב א' 22.11.2017

1. פוסגן מיוצר בדרך תעשייתית בעזרת התגובה הבאה: $CO_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow COCl_{2(g)}$

בהינתן כי המסה הכוללת של המגיבים היא 25 גרם, מהי מסת הכלור שעבורה כמות התוצר היא מקסימלית?

א. 12.1 גרם ב. 17.9 גרם ג. 25 גרם ד. 8.7 גרם

2. 2 גרם של CO_2 בועבו ל- 1 ליטר תמיסת $Ca(OH)_2$ בריכוז של 0.1 מולר, כפי שניתן לראות בתגובה הבאה:



התוצר המתקבל, $CaCO_3$, אינו מסיס במים, ושוקע. המשקע נאסף, מיובש ונשקל. נמצא כי הוא מכיל 3.82 גרם. מהי הניצולת התגובה?

א. 84% ב. 75% ג. 100% ד. 50%

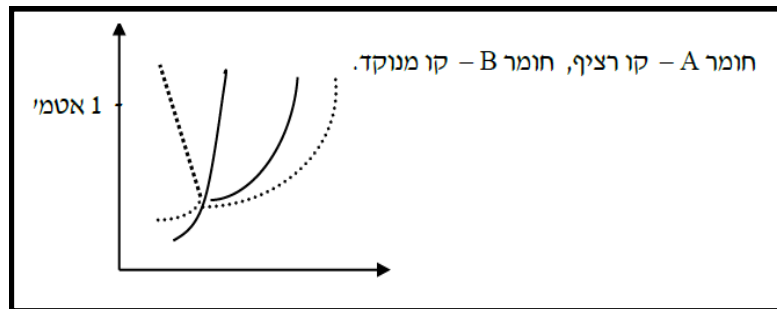
3. תרכובת גזית המורכבת מפחמן ומימן C_xH_y תופסת נפח של 10 מיליליטר (מ"ל). התרכובת מגיבה עם 35 מ"ל חמצן לשריפה מלאה ונפח התוצרים הגזים של התגובה הינו 50 מ"ל. כל הנפחים נמדדו באותם תנאים של לחץ וטמפרטורה. מהי הנוסחה המולקולרית של התרכובת?

*רמז: כדי להקל על פתרון השאלה, אזנו תחילה את תגובת השריפה הבאה:



א. C_2H_2 ב. C_2H_4 ג. C_2H_6 ד. C_4H_8

4. נתונות דיאגרמות פאזות של שני חומרים שונים, A ו-B, אשר הנקודות המשולשות עבור שניהם הן בעלות ערכי טמפרטורה ולחץ זהים.



מהי התשובה הנכונה?

- א. לחומר A כוחות המשיכה הבין מולקולריים הם החזקים ביותר.
- ב. לחומר B כוחות המשיכה הבין מולקולריים הם החזקים ביותר.
- ג. לחומר A וחומר B כוחות המשיכה הבין מולקולריים שווים.
- ד. חומר A וחומר B בעלי מצבי צבירה שונים ולכן לא ניתן להשוות את כוחות המשיכה הבין מולקולריים.

שאלות 5-6 מתייחסות לנתונים הבאים:

נתונים הרכבי אטומים של תרכובת מולקולרית כלשהי המכילי מחנקן, חמצן, פחמן ומימן:

N - חנקן 8.28%

C - פחמן 56.80%

H - מימן 6.56%

5. מצאו מהי הנוסחה האמפירית של החומר הנתון.

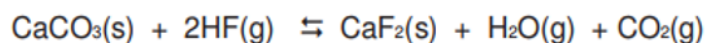
- א. $\text{NOC}_7\text{H}_{10}$ ב. $\text{N}_2\text{OC}_7\text{H}_{11}$ ג. $\text{NO}_3\text{C}_8\text{H}_{11}$ ד. $\text{O}_3\text{C}_8\text{H}_{14}$

6. ידוע ש $2.4088 \cdot 10^{24}$ מולקולות של החומר שוקלות 1352 גרם. מהי הנוסחה המולקולרית של החומר?

זכרו כי: $N_A = 6.023 \cdot 10^{23}$

- א. $\text{O}_{12}\text{C}_{32}\text{H}_{56}$ ב. $\text{N}_2\text{O}_6\text{C}_{16}\text{H}_{22}$ ג. $\text{O}_6\text{C}_{16}\text{H}_{28}$ ד. $\text{N}_4\text{O}_{16}\text{C}_{32}\text{H}_{44}$

7. נתונה התגובה הבאה:



איזה מהביטויים הבאים מתאר את הריכוז של $\text{CO}_2(\text{g})$ בשיווי משקל בצורה הנכונה?

A $[\text{CO}_2(\text{g})] = \frac{K_c[\text{H}_2\text{O}(\text{g})]}{[\text{HF}(\text{g})]^2}$

B $[\text{CO}_2(\text{g})] = \frac{K_c[\text{HF}(\text{g})]^2}{[\text{H}_2\text{O}(\text{g})]}$

C $[\text{CO}_2(\text{g})] = \frac{K_c[\text{CaCO}_3(\text{s})][\text{HF}(\text{g})]^2}{[\text{H}_2\text{O}(\text{g})]}$

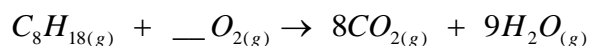
D $[\text{CO}_2(\text{g})] = \frac{K_c[\text{CaCO}_3(\text{s})][\text{HF}(\text{g})]^2}{[\text{CaF}_2(\text{s})][\text{H}_2\text{O}(\text{g})]}$

A. א B. ב C. ג D. ד

8. מהו המספר המקסימלי של האלקטרונים להם יכול להתאים סט המספרים הקוונטיים הבאים: $n=3, l=2$?

A. 6 B. 10 C. 4 D. 14

9. נתונה תגובת השריפה הבאה:



מהו המקדם הסטוכיומטרי של החמצן (O_2) שנותן משוואה מאוזנת עבור התגובה הכימית הנתונה?

A. 16 B. 9 C. 25/2 D. 25

10. מי מהמולקולות הבאות מכילה קשר משולש?

A. NH_3 B. HCCl_3 C. CN^- D. NO_3^-

11. לשני האטומים A ו-B, 3 ו-7 אלקטרונים בהתאמה ברמת הערכיות. איזו מבין הנוסחאות הכימיות הבאות מתאימה להיות הנוסחה הכימיה של תרכובת A ו-B ביחד?

A. A_2B_3 B. A_7B_3 C. A_3B D. AB_3

12. סמנו את המולקולה שבה אטום הפחמן נמצאה בהכלאה (היברידיזציה) sp

A. H_2CCH_2 B. F_2CCl_2 C. H_2CO D. HCCH

13. נתונים שני חלקיקים: ${}_{16}^{32}\text{X}^{2-}$; ${}_{15}^{32}\text{Y}^{3-}$

מצא מהו המשפט הנכון מבין כולם?

- א. לשני החלקיקים אותו מספר נויטרונים.
- ב. שני החלקיקים הם איזוטופים, כי המסות שלהם שוות.
- ג. לשני החלקיקים אותו מספר אלקטרונים ערכיים.
- ד. לשני החלקיקים יש היערכות אלקטרונית כמו של הגז האציל Ne

14. מהו שם הנכון עבור המלח $\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$?

- א. Manganese (II) Sulfite
- ב. Manganese (VI) Sulfate
- ג. Manganese (IV) Sulfate
- ד. Manganese (III) Sulfate

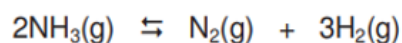
15. היסוד X נקשר לאטומי חמצן ומתקבלת תרכובת בעלת הנוסחה: X_2O_3 .

מהי נוסחת התרכובת המתקבלת כאשר היסוד X נקשר לכלוריד?

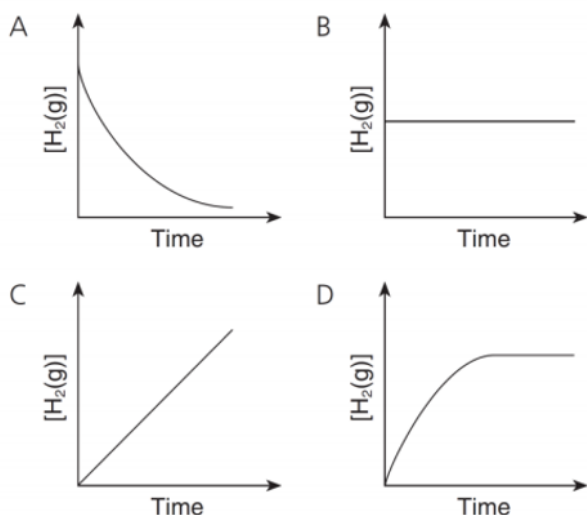
בחר את התשובה הנכונה.

- א. XCl
- ב. X_3Cl
- ג. XCl_3
- ד. X_2Cl_3

16. נתונה התגובה הבאה של פירוק אמוניה:

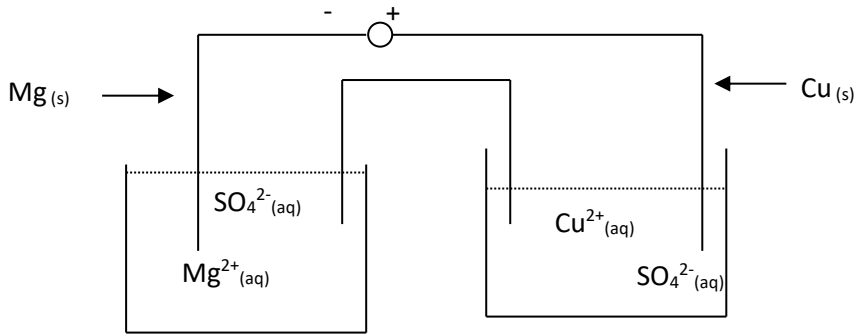


איזה מבין הגרפים הבאים מתאר את הריכוז של $\text{H}_2(\text{g})$ לאורך שהמערכת הגיעה לשיווי משקל?



- א. A
- ב. B
- ג. C
- ד. D

17. נתון התא האלקטרוכימי הבא :



מהו היגד הנכון?

- אלקטרודת מגנזיום משמשת כקטודה.
- מסת אלקטרודת המגנזיום עולה במשך התהליך.
- כיוון זרימת האלקטרונים הינה מאלקטרודת המגנזיום לאלקטרודת הנחושת.
- גשר המלח משמש להעברת האלקטרונים מחצי התא האנודי לחצי התא הקטודי.

18. האותיות a, b, c, d מסמלות אטומים של ארבעה יסודות הנמצאים באותה שורה בטבלה

המחזורית. בטבלה שלפניך מוצג מספר אלקטרוני הערכיות באטומים אלה :

מספר אלקטרוני הערכיות	האטום
1	a
2	b
6	c
7	d

מהי הקביעה הנכונה?

- הרדיוס של אטום a גדול מרדיוס של אטום b.
- אטום b יכול להתקשר לאטום c בקשר קוולנטי כפול.
- אנרגיית היינון של אטום c גבוהה מאנרגיית היינון של אטום d.
- היערכות האלקטרונים באטום d היא 2, 5.

19. בטבלה הנתונה מוצגים ארבעה חומרים ותכונותיהם.

החומר	נקודת היתוך (°C)	נקודת רתיחה (°C)	מוליכות במוצק	מוליכות בנוזל	מסיסות במים
A*	750	1392	-	+	טובה
B	-87	-67	-	-	טובה
C	961	2210	+	+	זניחה
D	-7	59	-	-	נמוכה

* התמיסה של חומר A מוליכה זרם חשמלי

מהי התשובה הנכונה בהתאם לנתונים בטבלה ?

א. A - חומר קוולנטי, B-מולקולרי, C-יוני, D-מתכתי.

ב. A-יוני, B-מולקולרי, C-מתכתי, D-יוני

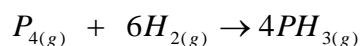
ג. A-מולקולרי, B-יוני, C- מתכתי, D-קוולנטי

ד. A-יוני, B-מולקולרי, C-מתכתי, D-קוולנטי

20. מה משותף לחלקיקים הבאים ${}^{19}_{40}\text{K}^+$; ${}^{18}_{40}\text{Ar}$; ${}^{20}_{40}\text{Ca}^{2+}$

א. מספר הפרוטונים ב. מספר הנויטרונים ג. מספר האלקטרונים ד. המטען הגרעיני

21. מה הוא מספר המולקולות המקסימאלי של PH_3 שעשויות להיווצר בתגובה בין 4.0 גרם של H_2 ל-6.2 גרם של P_4 ?



זכרו כי: $N_A = 6.023 \cdot 10^{23}$

א. 7.622×10^{21} ב. 1.205×10^{23} ג. 7.977×10^{23} ד. 4.786×10^{24}

22. מהי התשובה הנכונה בהתייחס ליונים הבאים: Na^+ , F^- , Mg^{2+}

א. F^- מכיל את מספר האלקטרונים הגדול ביותר, ומטען הגרעין שלו הוא הגדול ביותר, ולכן רדיוסו הוא הגדול ביותר.

ב. מטען הגרעין של Mg^{2+} הוא הגדול ביותר, ולכן רדיוסו הוא הגדול ביותר.

ג. היערכות האלקטרונים של כל שלושת היונים היא זהה.

ד. Na^+ מכיל מספר רב יותר של אלקטרונים לעומת Mg^{2+}

23. היון OCl^- הוא מחצן חזק שנמצא בחומרי ניקוי רבים. בנוסף יש לו יכולת לקבל פרוטונים (בסיס חזק). החומצה המצומדת שלו היא חומצה חלשה HOCl ($K_a = 3.5 \cdot 10^{-8}$). מהו ה-pH של תמיסת HOCl בריכוז של 0.1 מולר.

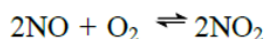
* זכרו: $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$

א. 1.25 ב. 4.23 ג. 7.15 ד. 10.45

24. לאיזה מבין החומרים הבאים אין נוסחה של מלח?

א. Na_2S ב. PCl_3 ג. LiHSO_4 ד. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

25. חשבו את קבוע שיווי המשקל (Kc) עבור התגובה הבאה, בהתחשב בנתונים הבאים:



i. התגובה מתרחשת בטמפרטורה של 250°C בכלי שנפחו 2 ליטר.

ii. לתוך הכלי הוכנסו: $1.76 \cdot 10^{-2}$ מול NO, ו- $9 \cdot 10^{-3}$ מול חמצן.

iii. נמצא כי בשיווי משקל הריכוז של NO היה $8 \cdot 10^{-4}$ מולר.

א. $25 \cdot 10^6$ ב. $2 \cdot 10^5$ ג. 160 ד. 2500

26. באיזה מהמקרים מדובר באותו מספר אטומים:

א. 2.3 גרם של Na ו-14 גרם N_2

ב. 2.8 גרם של N_2 ו-40 גרם Ca

ג. 2 מול של HCl ו-4 גרם של H_2

ד. 1.6 גרם O_2 ו-1.6 גרם S_8

27. מהו ההיגד הנכון עבור שתי המולקולות הבאות: CO_2 , SO_2

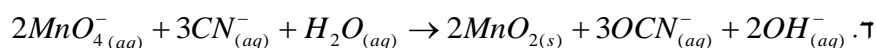
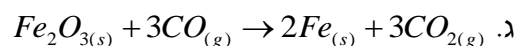
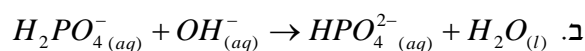
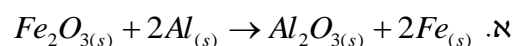
א. מספר האלקטרונים הלא קושרים זהה בשתיהן

ב. בשתי המולקולות הקשר של החמצן עם האטום המרכזי הינו קשר קוולנטי טהור

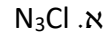
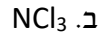
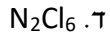
ג. בכל מולקולה שני הקשרים באורך שווה ביניהם

ד. שתי המולקולות לא קוטביות

28. איזו מהתגובות הבאות אינה תגובת חמצון-חיזור?



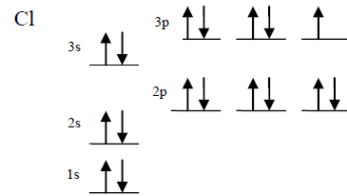
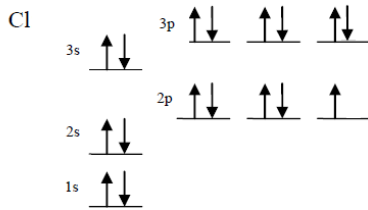
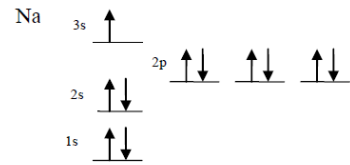
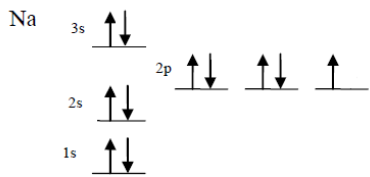
29. מפירוק 200 מ"ל תרכובת גזית שמכילה חנקן וכלור בלבד, התקבלו 100 מ"ל $N_2(g)$ ו-300 מ"ל $Cl_2(g)$. כל המדידות נעשו באותם תנאי לחץ וטמפרטורה. מהי הנוסחה של התרכובת?



30. היעזרו בקונפיגורציה האלקטרונית של נתרן ושל כלור (ניטרליים) ובחרו מהי התשובה הנכונה המייצגת את אכלוס האלקטרונים בדיאגרמת רמות האנרגיה עבור כל אטום.

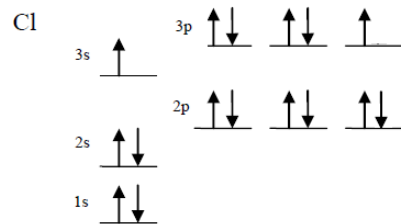
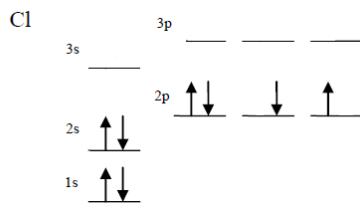
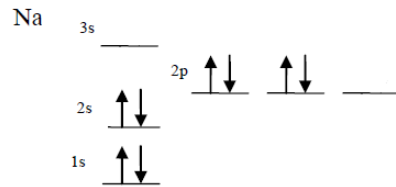
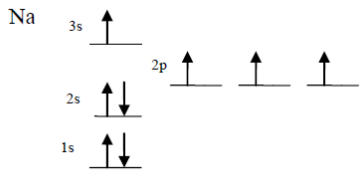
ב.

א.



ד.

ג.



בהצלחה

