

האולימפיאדה הארצית בכימיה תשפ"ג לתלמידי כיתות ט-י

תלמידי תיכון – מועד א 1 27.10.2022

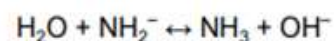
משך המבחן: 90 דקות. 20 שאלות. 5 נק כל שאלה.

חומר עזר מותר: מחשבון

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS																	
1 1A																	18 8A
1 H 1.008	2 He 4.003																
3 Li 6.941	4 Be 9.012																
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95										
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 (Uut) (284)	114 Fl (289)	115 (Uup) (288)	116 Lv (293)	117 (Uus) (294)	118 (Uuo) (294)
58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0				
90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)				

$$N_A = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

1. בתגובה הבאה זהו את החומצות ואת הבסיסים ע"פ הגדרת בرونסטד ולאורי :



- א. חומצות: H_2O , OH^- , בסיסים: NH_3 , NH_2^-
- ב. חומצות: H_2O ו NH_3 בסיסים: OH^- , NH_2^-
- ג. חומצות: NH_2^- , H_2O בסיסים: OH^- , NH_3
- ד. חומצות: NH_3 , NH_2^- בסיסים: OH^- , H_2O

2. איזו מסקנה נובעת מתוך העובדה שתמיסת אצטט האשלגן CH_3COOK , בריכוז 0.1M פחות בסיסית מתמיסת ציאניד האשלגן KCN , בריכוז 0.1M?

- א. חומצה הידרוציאנית (HCN) פחות מסיסה מחומצת חומץ (CH_3COOH).
- ב. חומצה הידרוציאנית (HCN) חלשה מחומצת חומץ (CH_3COOH).
- ג. ציאניד אשלגן (KCN) פחות מסיס מאצטט האשלגן (CH_3COOK).
- ד. תמיסת אשלגן אצטט (CH_3COOK), בריכוז 0.1 M יותר מרוכזת מתמיסת ציאניד האשלגן (KCN).

3. מהו ההיגד הנכון לגבי שתי המולקולות הבאות: CO_2 , SO_2 .

- א. שתיהן בעלות אותו מבנה מרחבי.
- ב. בכל מולקולה שני הקשרים באורך שווה ביניהם.
- ג. שתיהן לא קוטביות.
- ד. מספר האלקטרונים הלא קושרים זהה בשתיהן.

4. מהי דרגת החמצון (מטען) של הקטיון במלח $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$?

- א. $2+$
- ב. $3+$
- ג. $4+$
- ד. $2-$

5. שאלה זו מתעסקת בשווי משקל דינמי. כמות גדולה של מלח בישול, NaCl, הוכנסה לכוס עם מים כך שהתקבלה תמיסה רוויה ובה חלק מהמלח לא התמוסס ונמצא בתחתית הכוס. כעת מוסיפים כמות נוספת של מלח בישול עם איזוטופ שונה של נתרן (לאיזוטופים שונים תכונות כימיות זהות). כעבור זמן מספיק ארוך אנו נצפה לראות כי:

א. ריכוז $NaCl_{(aq)}$ יעלה

ב. ריכוז $NaCl_{(aq)}$ ירד

ג. איזוטופ הנתרן ימצא בפאזה מוצקה בלבד

ד. איזוטופ הנתרן יתפזר בין פאזה מוצקה ונוזלית

6. ליסוד טיטאניום (בעל מסה אטומית של 47.88) שני איזוטופים: ^{47}Ti ו- ^{49}Ti .

למי משני האיזוטופים שכיחות טבעית גבוהה יותר?

א. ^{47}Ti

ב. ^{49}Ti

ג. לשני האיזוטופים יש בערך את אותה שכיחות טבעית

ד. אין מספיק נתונים כדי להחליט

7. לשני האטומים A ו-B, ישנם 3 ו-7 אלקטרונים בהתאמה ברמת הערכיות. איזה מבין הנוסחאות הכימיות הבאות עשויה להיות הנוסחה הכימית של התרכובות A ו-B?

א. A_2B_3

ב. AB_3

ג. A_7B_3

ד. A_3B

8. למי מהצורונים יש נקודת רתיחה גבוהה ביותר?

א. CH_4

ב. CCl_4

ג. CBr_4

ד. CF_4

9. כמה פרוטונים ונויטרונים יש ל- $^{98}_{43}Tc$?

א. 43 פרוטונים, 98 נויטרונים

ב. 43 פרוטונים, 55 נויטרונים

ג. 98 פרוטונים, 43 נויטרונים

ד. 55 פרוטונים, 43 נויטרונים

10. מולקולה של מים כבדים מורכבת משני אטומי דאוטריום (2H) ואטום חמצן אחד (^{16}O). מהו סכום הנויטרונים, הפרוטונים והאלקטרונים במולקולה אחת של מים כבדים?

א. 30

ב. 40

ג. 10

ד. 20

11. החומר X מורכב מפחמן ומימן בלבד. ידוע כי האחוז המשקלי של המימן והפחמן בחומר X זהה לזה שבמולקולה C_2H_2 . כמו כן ידוע שבמול אחד של החומר יש סך של 12 מולים של אטומים.

מהי הנוסחה המולקולארית של חומר X?

א. C_9H_3

ב. C_6H_6

ג. C_3H_9

ד. $C_{12}H_{12}$

12. באיזו מהתרכובות הבאות נצפה לאנרגיית קשר פחמן-חמצן הגבוהה ביותר?

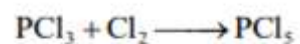
א. CO

ב. CO_2

ג. CO_3^{2-}

ד. HCO_2H

13. כתוצאה מהתגובה הבאה :



הזווית Cl-P-Cl :

א. קטנה

ב. גדלה

ג. אינה משתנה

ד. תשובות א' וב' נכונות

14. מי מהמשפטים הבאים מתאר בצורה הנכונה ביותר את התפלגות האלקטרונים מסביב למולקולת HCl?

א. במולקולה זו האלקטרונים נמצאים רק על הכלור שכן הוא האטום היותר אלקטרושלילי.

ב. האלקטרונים מפוזרים באופן שווה על הכלור ועל המימן שכן הקשר הכימי משמעותו שיתוף שווה של האלקטרונים.

ג. האלקטרונים מפוזרים על שני האטומים במולקולה אך צפיפות המטען של האלקטרונים גדולה יותר על הכלור מאשר על המימן.

ד. הפרדת המטען של האלקטרונים במולקולה זו הוא יותר גדול מאשר במולקולות HF.

15. מספר אבוגדרו שווה ל-

- א. מספר אטומי החמצן במול של מולקולות מים.
- ב. מספר אטומי החמצן במול של מולקולות של פחמן דו-חמצני.
- ג. מספר האטומים ב-12 גרם של יסוד כלשהו.
- ד. כל התשובות נכונות.

16. הגאומטריות של CF_4 ו- BF_3 הן :

- א. טטרהדרלי ופירמידה משולשת בהתאמה.
 - ב. מרובע מישורי ומשולש מישורי בהתאמה.
 - ג. טטרהדרלי ומשולש מישורי בהתאמה.
 - ד. פירמידה משולשת וטטרהדרלי בהתאמה.
17. סמנו את התרכובת / יון שמכילה את אטום החנקן בעל מצב החמצון הגבוה ביותר :

א. HCN

ב. HNO_2

ג. NO_2

ד. HNO_3

18. לאילו מהתרכובות הבאות אין את אותה הנוסחה האמפירית?

א. C_2H_2 , C_6H_6

ב. CO , CO_2

ג. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$, CH_3CHO

ד. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

19. איזה מהתהליכים הבאים הוא אקסותרמי?

א. הקפאה של מים ($\text{H}_2\text{O}_{(l)}$)

ב. המראה של קרח יבש ($\text{CO}_2_{(s)}$)

ג. יינון ראשון של אטומי הנתרן $\text{Na}_{(g)}$

ד. הוספת אלקטרון לאניון של כלור.

20. למי מהגזים הבאים יש את הצפיפות הגבוהה ביותר בתנאי STP?

א. SF_2

ב. SF_4

ג. SF_6

ד. לכל הגזים האידאליים בתנאי STP יש את אותה הצפיפות.

בהצלחה!