

2009, " :
037203 :
)1(:
)2(
)3(

כ י מ י ה

5 3

הוראות לנבחן

_____ :
_____ :
50 —)50x1(—
_____ 50 —)50x1(—
100 — ")
(_____ :

רשום על הצד החיצוני של מחברת הבחינה את הנושא _____ :
שענית עליו בפרק השני.

!) (_____ " "

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

/ /

ה ש א ל ו ת

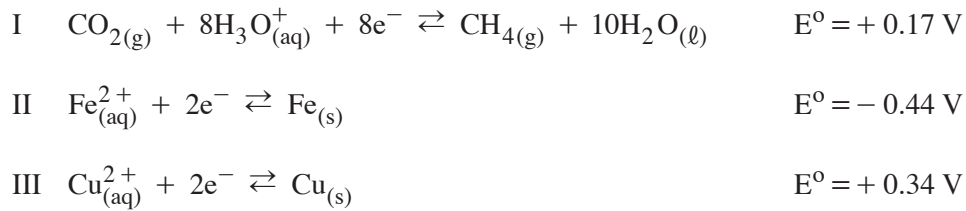
שים לב: הקפד על ניסוחים מאוזנים ועל רישום נכון של היחידות.

פרק ראשון (50)

נושא חובה – שיווי-משקל בחמצון-חיזור ותרמודינמיקה

2-1 _____

1. III-I



. III , II , I

A

. A

$\text{CO}_{2(g)}$

_____ ? A

III , II , I

i .

. A

ii

.)

(A

iii

_____ . A

E°

iv

A

$\text{NaOH}_{(s)}$

, A

E°

, iv

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

. 298 K

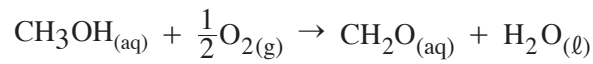
, S° ,

. 2

S° ($\frac{J}{K \cdot mol}$)		
205	O _{2(g)}	
219	CH ₂ O _(g)	
127	CH ₃ OH _(l)	



: _____ A

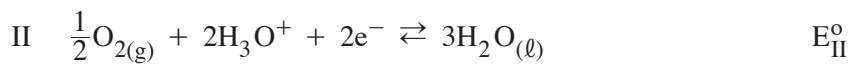
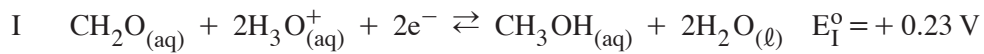


_____ . i .

_____ . ii

_____ . iii

: , II I, A



. A i .

. 1.23 V , 0.0 V , 0.15 V : ii

_____ . E_{II}^o

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

/5 /

+037203' , "

- 5-

?A

/

)3(-1(

A

/

)1(

)2(

)3(

/6

/

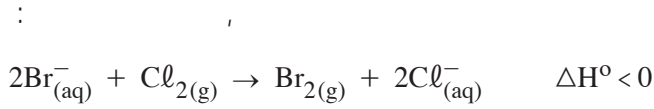
פרק שני 50 ()

(16-3)

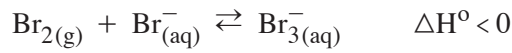
רשום על הצד החיצוני של מחברת הבחינה את הנושא שענית עליו.

נושא ראשון – ברום ותרבותיו

3. , HBr(g) , Br₂(l) ,
CaBr₂(aq) ,



· H₂O(g) , · Cl₂(g) , · Br⁻_(aq) ,



1() i .

?

1()

2()

3() 110C° -

4()

10

Br⁻_(aq)

ii

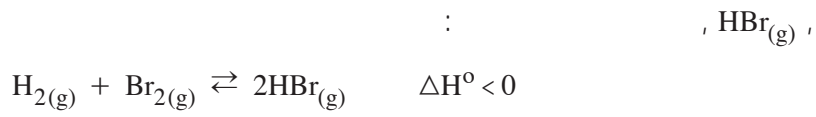
1

Br⁻_(aq)

Br⁻_(aq)

iii

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)



-)4(-)1(
- ? HBr_(g)
-)1(
-)2(
-)3(
-)4(

"

500°C

500°C

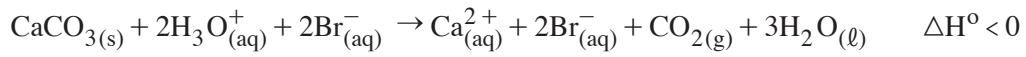
i

?

"

CaBr_{2(aq)}

ii



. 100%

i

ii

CaBr_{2(aq)} , HBr_(g) " "

HBr_(g)

CaBr_{2(aq)} —

i

ii

+037203' , "

- 8-

.4

?"

"

?

.)

(

. III , II , I : _____

III	II	I	
300°C	170°C	95°C	
340°C -	240°C -	125°C -	

i .

ii

165°C

. 250°C

III , II , I

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

/9

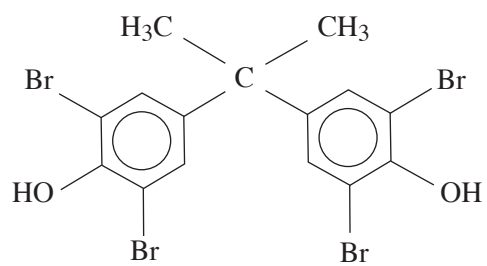
/

TBBA .

TBBA -

. 180°C TBBA

: TBBA



TBBA i

.)-COOH(

TBBA -

ii

iii

נושא שני - פולימרים

(1)-(5).

5.

T_g , (°C)			
-78	$-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 -$	4,1	1)
60	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C} - (\text{CH}_2)_5 - \text{NH} - \end{array}$	6	2)
70	$\begin{array}{c} \text{O} \qquad \qquad \text{O} \\ \qquad \qquad \quad \\ -\text{C} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \end{array}$	PET (3)
105	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{CH}_2 - \text{C} - \\ \\ \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$)	4)
105	$-\text{CH}_2 - \text{CH} -$ $\quad \quad $ $\quad \quad \text{COOH}$	-	5)

:

/

/

i

ii

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

)1(

, S_{8(s)} ,)1(

)4(

i

—)5(

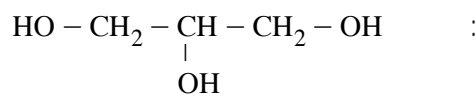
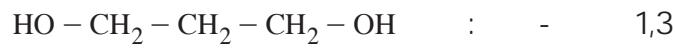
,i

ii

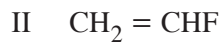
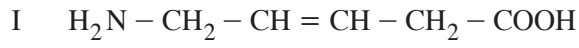
)4(

PET /

:



: II - I , .6



II - I

_____ i

? II _____ ii

.P

.P

II P

A _____

.A i

A ii

B _____

?A B i

_____ ii

_____ ?

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

נושא שלישי – אלקטרוכימיה

(1)-(5):

.7

- (1) $Cl_{2(g)} + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl_{(aq)}^-$ $E^\circ = + 1.36 V$
- (2) $Cu_{(aq)}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu_{(s)}$ $E^\circ = + 0.34 V$
- (3) $2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightleftharpoons H_{2(g)} + 2OH_{(aq)}^-$ $E = - 0.41 V (pH = 7 -)$
- (4) $Fe_{(aq)}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe_{(s)}$ $E^\circ = - 0.44 V$
- (5) $Zn_{(aq)}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn_{(s)}$ $E^\circ = - 0.76 V$

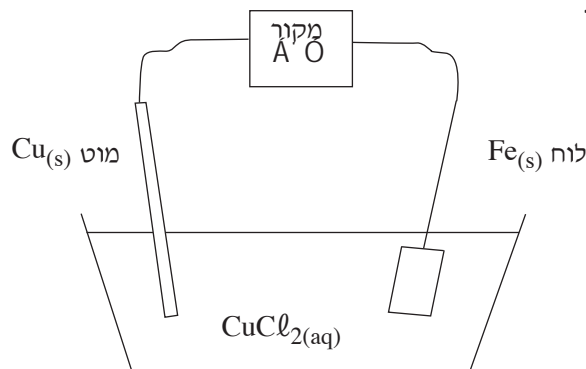
()

A

, Cu_(s) ,

, Fe_(s) ,

.1



איור 1: אלקטרוכימיה

. A

0.1 A

_____ ? 0.05

i .

_____ ?

ii

iii

A

___ ? A

iii , ii , i

iii , ii , i

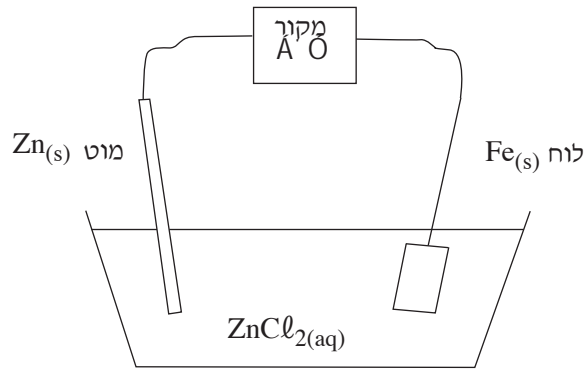
pH - i

, $\text{CuCl}_2(\text{aq})$ ii

iii

B , $\text{Zn}_{(s)}$, , $\text{Fe}_{(s)}$,

.2

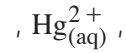


B איר

. B ii-i

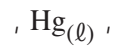
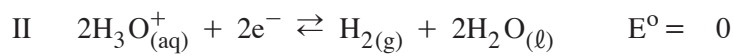
. $\text{Zn}_{(s)} \rightarrow \text{Zn}_{(aq)}^{2+} + 2e^-$: B i

. $\text{Cl}_{2(g)}$, B ii

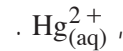


II - I

A



)1(-



)2(-

0.73

A

)2(-

pH -

A

i

)1(-

ii

)1(-

iii



IV - III

B



III

-

B

i

B

ii

i



iii

1M -

1M -

1M -

IV

, B IV

-

B

i

, Cd_(s)

Pt_(s)

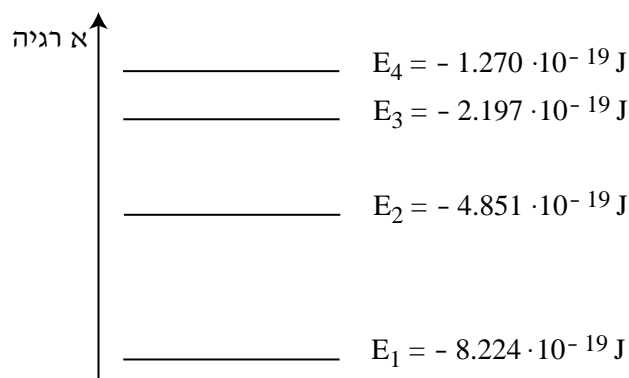
. Pt_(s)

Cd_(s)

B

ii

9. מ ורות תרן מסוג מסוים, הפולטות אור צהוב, משמשות לתאורת כבישים. זרם חשמלי העובר דרך המ ורה מעורר את אטומי ה תרן שבה. האלקטרו ים באטומי ה תרן המעוררים חוזרים לרמת היסוד תוך כדי פליטת קרי ה אלקטרומג טית. הדיאגרמה שלפ יך מתארת חלק מרמות ה א רגיה של אטום תרן.



- א. i חשב את תדירות הקרי ה ה פלטת כאשר אלקטרון עובר מכל אחת מרמות ה א רגיה E_2 ו- E_4 לרמת ה א רגיה E_1 (בסך הכול – שתי תדירויות). פרט את חישוביך.
- ii קבע באיזה תחום של הקרי ה האלקטרומג טית – תת-אדום, אור ראה או על-סגול, מצאת הקרי ה ה פלטת בכל אחד מהמעברים המתוארים בתת-סעיף א i. פרט את חישוביך ו מק.
- iii איזה אורך גל מתאים לאור הצהוב ש פלט ממ ורת תרן?
- ב. א רגיית הקשר $O = O$ במולקולה אחת של חמצן, O_2 , היא $8.26 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. קבע אם פוטון ה פלט במעבר האלקטרון מכל אחת מרמות ה א רגיה E_2 ו- E_4 לרמת ה א רגיה E_1 (בסך הכול – ש י פוטו ים), יכול לפרק את מולקולת החמצן שבאוויר, בזמן הפעולה של מ ורת תרן. מק.

- ג. היערכות האלקטרו ים באטום מימן היא $1s^1$.
דיאגרמת אַכלוס האלקטרו ים באטום מימן מוצגת באיור שלפ יך.



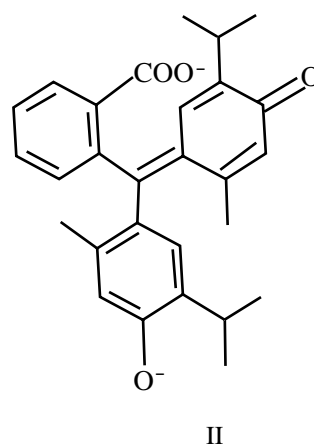
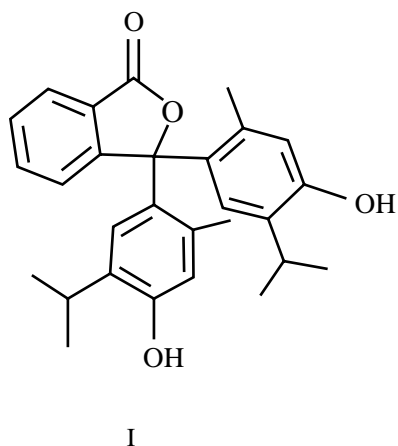
- i רשום את היערכות האלקטרו ים באטום תרן, Na.
ii רשום את דיאגרמת אכלוס האלקטרו ים באטום תרן.
iii מהו הקשר בין היערכות האלקטרו ים באטום תרן לבין מיקום ה תרן במערכה המחזורית?

ד. במצב גז של תרן תגלו מולקולות Na_2 .

- i הסבר מדוע מולקולה Na_2 יציבה יחסית.
ii מצא את סדר הקשר במולקולה Na_2 .

בימיה, קניץ תשס"ט, מס' _____ + ספחים

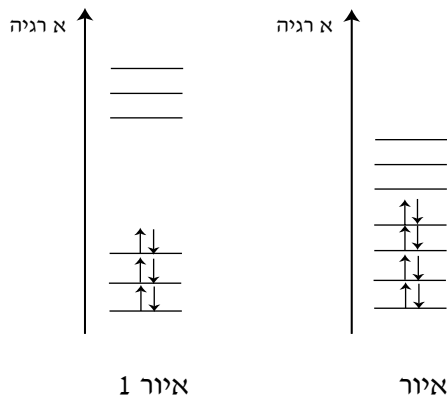
10. תימולפתלאין הוא אי דיקטור חסר צבע בתמיסה שה- pH שלה מוך מ- 9.3, ובעל צבע כחול בתמיסה שה- pH שלה גבוה מ- 10.5. אפשר להשתמש בתימולפתלאין לכתב סתרים בתמיסה כוהלית של תימולפתלאין ממסים מספר גרגי $\text{NaOH}_{(s)}$, טובלים בה מכחול וכותבים כמו בדיו. לאחר זמן-מה הכתוב עלם, כי הבסיס מגיב עם פחמן דו-חמצ $\text{CO}_2(g)$, שבאוויר. כדי לקרוא שוב את הכתוב, יש להרטיב את ה ייר בתמיסה מהולה של בסיס. לפ יך ש י מב ה, I ו- II, של תימולפתלאין.



א. איזה מב ה – I או II, מתאים לתימולפתלאין בתמיסה שה- pH שלה גבוה מ- 10.5? הסבר.

(.)

ב. לפי איורים 1 ו-2 .



- i איזה איור – 1 או 2, עשוי לתאר את הפרש האנרגיה במעבר בין אורביטל ה-HOMO לאורביטל ה-LUMO במבנה I של תימולפתלאין, ואיזה איור – במבנה II? מק.
- ii באיזה מבנה של תימולפתלאין – I או II, תדירות הקרינה הבלעת במעבר בין אורביטל ה-HOMO לאורביטל ה-LUMO גדולה יותר? מק.
- ג. תון אי דיקטור A בתמיסה שבה $\text{pH} = 11$. הצבע של אי דיקטור A בתמיסה זו הוא ירוק, והמבנה שלו שונה רק מעט מהמבנה של תימולפתלאין בתמיסה זו.
- i מה יכול להיות השוני במבנה של אי דיקטור A לעומת המבנה של תימולפתלאין בתמיסה שבה $\text{pH} = 11$?
- ii בתמיסה שבה $\text{pH} = 11$, קבע באיזה מבנה – המבנה של אי דיקטור A או המבנה של תימולפתלאין – הפרש האנרגיה בין אורביטל ה-HOMO לאורביטל ה-LUMO קטן יותר. מק.
- ד. היעזר בגלגל הצבעים וחשב את תחום האנרגיה של פוטונים המתאימים לאור ירוק. פרט את חישוביך.

/ המשך בעמוד /

10-9

$$E = h\nu$$

א רגיה של פוטון

$$c = \lambda\nu$$

קשר בין אורך גל לתדירות

$$h\nu = R e \frac{1}{n_a^2} - \frac{1}{n_b^2} 0$$

א רגייט פליטה באטום מימן במעבר מרמה n_b לרמה n_a

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s sec}$$

קבוע פלא ק

$$c = 3.0 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

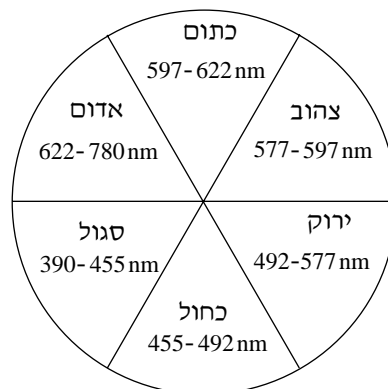
מהירות האור בריק

$$R = 2.18 \times 10^{-18} \text{ J} = 13.6 \text{ eV}$$

הקבוע R במודל בוהר

$$1 \text{ nm} = 10 \text{ \AA} = 10^{-9} \text{ m}$$

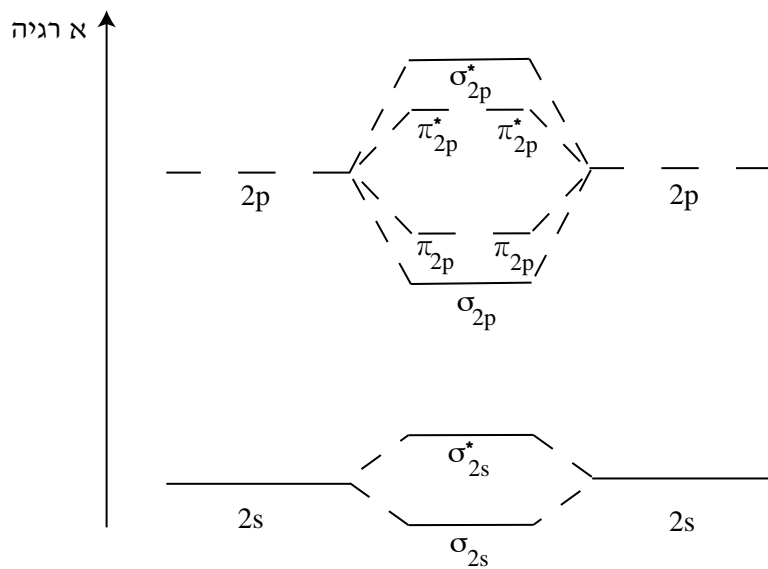
$$1 \text{ J} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ eV}$$



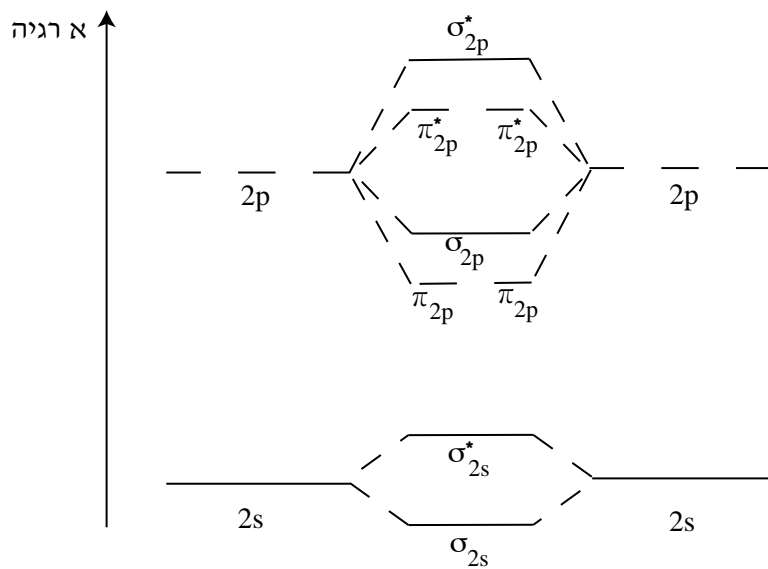
$$\text{סדר קשר} = \frac{\text{מספר אלקטרוני באורביטלים א טי קושרים}^b - \text{מספר אלקטרוני באורביטלים קושרים}^d}{2}$$

/ המשך בעמוד /

כימיה, קיץ תשס"ט, מס' _____ + ספחים



תרשים א $\text{Ne}_2, \text{F}_2, \text{O}_2$



תרשים ב $\text{N}_2, \text{C}_2, \text{B}_2$

נושא חמישי – כימיה אורגנית מתקדמת

11. -1 , CH₃CH₂CH₂CH₂OH(ℓ) ,

20 -

() -

-1

?

i .

ii

: H₂O(ℓ) , OH⁻(aq) :

-1

i

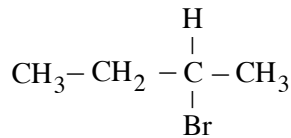
___ ? i

-1

ii

25°C

-2



-2

i

NaOH(aq)

-2

ii

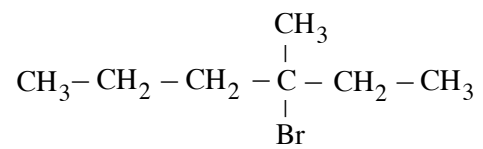
iii

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

+037203' "

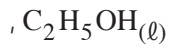
- 25 -

: -3 -3

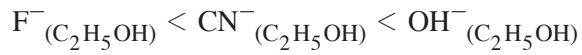


126

/



.12



. 60°C

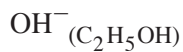


i

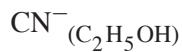
ii



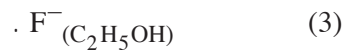
i



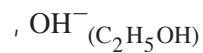
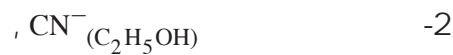
-2



-2



ii



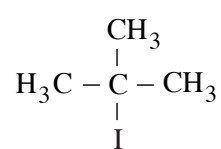
i

ii

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

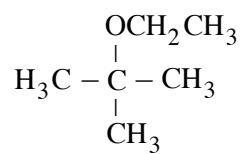
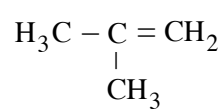
, 60°C

, (5) i .



-2 -2-

: b - a ,



b

a

?

. b

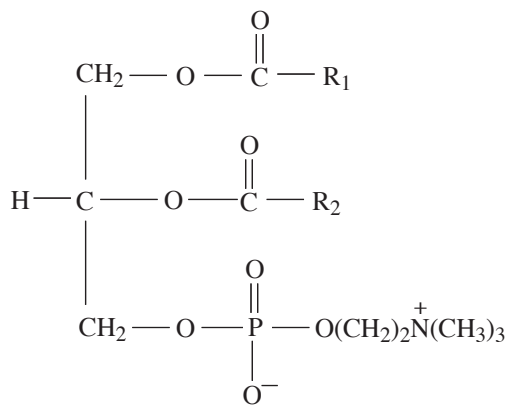
ii

נושא שישי – כימיה של חלבונים וחומצות גרעין

שם לב: נוסחאות ונתונים לשאלות 13-14 נמצאים בעמודים 32-33, ורשימה של

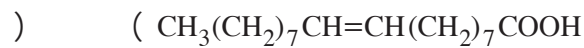
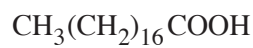
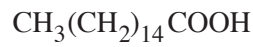
חומצות אמיניות נמצאת בנספח 2.

.13



R₂ - R₁

?



i

, i -

ii

C - , B , A

R ₂	R ₁	
		A
		B
		C

___? , B A — i

___? , C A — ii

+037203' " - 30-

i . 14

-2, , :

ii

iii

, i - , i
____.)tRNA(- ")mRNA(- "),DNA("

,31 ,3,2,1

i

?DNA (C) (G)

i -

ii

: "

i

5' - GATCAA - 3'

. 5' 3'

: "

ii

5' - ATCGTACCGTTA - 3'

- "

. 5' 3'

- "

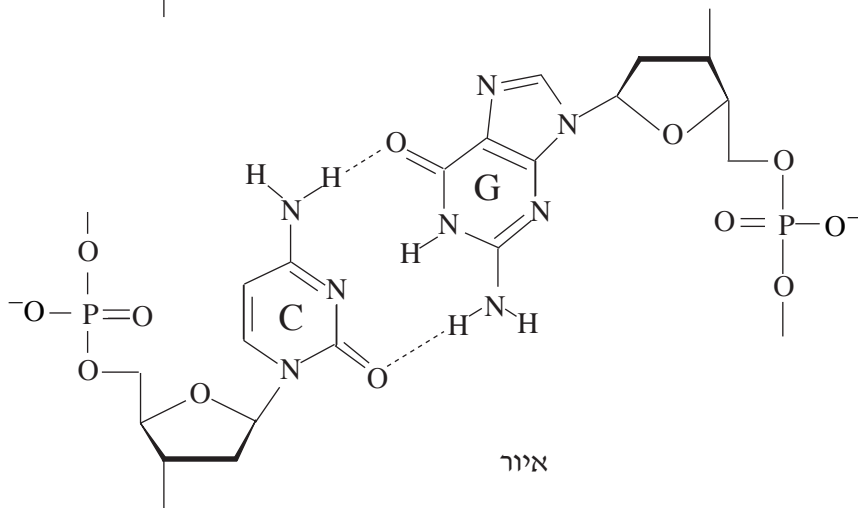
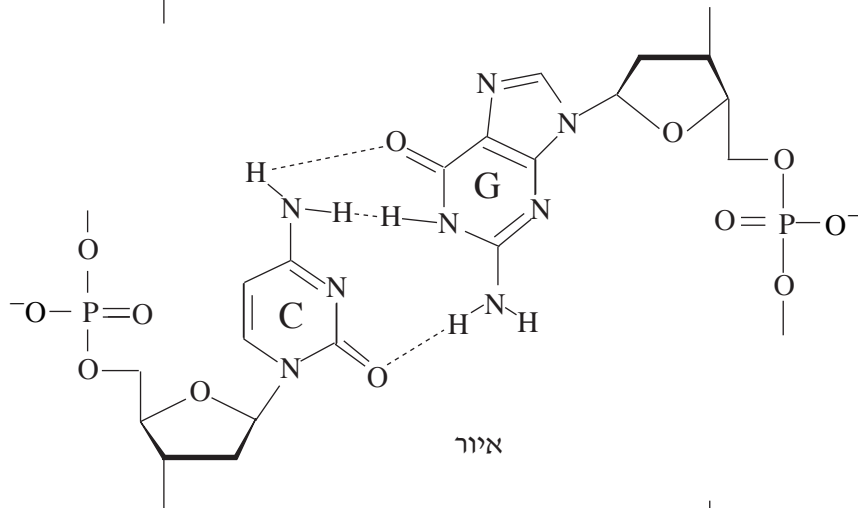
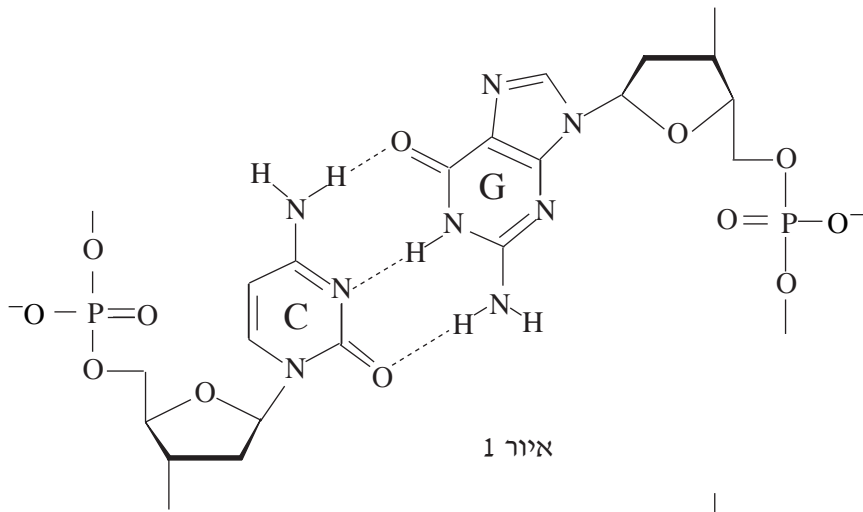
iii

:

5' - UUGCCUAGUGAU - 3'

"

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

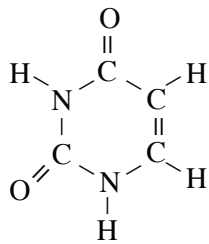


נוסחאות ונתונים לשאלות 14-13

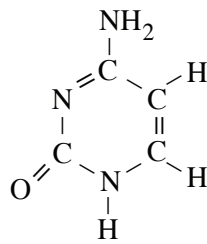
רשימת המרכיבים של חומצות גרעין

בסיסים פירימידינים

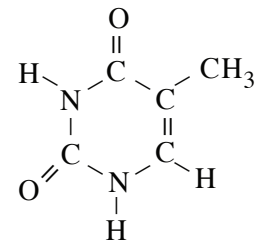
(U) אורציל



(C) ציטוזין

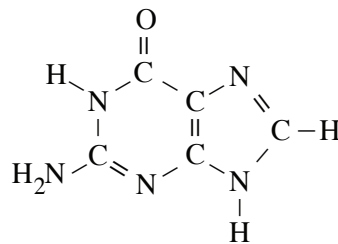


(T) תימינ

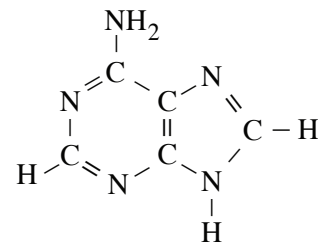


בסיסים פורינים

(G) גואנין

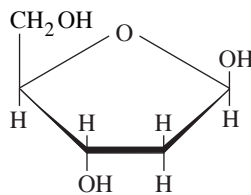


(A) אדנין

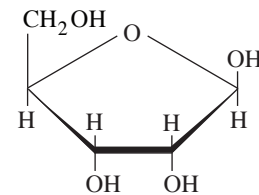


סוכרים

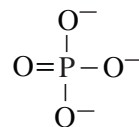
β-D-ריבוז



ריבוז



קבוצת זרחה



רשימת קודונים והחומצות האמיניות המתאימות להם

	U		C		A		G		
U	UUU	-	UCU		UAU		UGU		U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	UCA	UAA		קודון עצירה	UGA	קודון עצירה	A	
	UUG	UCG	UAG		קודון עצירה	UGG		G	
C	CUU		CCU		CAU		CGU		U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA		CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU		ACU		AAU		AGU		U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA		AGA		A
	AUG		קודון התחלה		ACG		AAG		AGG
G	GUU		GCU		GAU		GGU		U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA		GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

נושא שביעי – כימיה של הסביבה

שם לב: נוסחאות ונתונים לשאלות 15-16 נמצאים בעמוד 38.

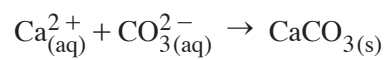
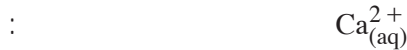
15.



20 ppb	200 ppb	200 ppb	200 ppb	
300 ppm	330 ppm	30 ppm	330 ppm	$Ca_{(aq)}^{2+}$
30 ppb	Y	X	30 ppb	$Pb_{(aq)}^{2+}$

? i

" " , ii



_____ .

_____ , EDTA ii

. ____ .30 ppb -	30 ppb -	, 30 ppb -	X	i
. ____ .30 ppb -	30 ppb -	, 30 ppb -	Y	ii
				i
				ii
				iii

(f)-(a)

(blank)

- (a)
- (b)
- (c)
- (d)
- (e)
- (f)

+ 037203' "

- 36 -

.16

. 588 nm

i .

. $4.6 \cdot 10^{14} \frac{1}{\text{sec}}$

ii

. 588 nm

, NO_{2(g)} , -

6250 nm	NO _{2(g)} $\left(\frac{\quad}{3}\right)$
0.10	20
0.15	30
0.20	40
0.25	50
0.30	80
0.32	100

?

i .

ii

$\frac{3}{40}$ $\text{NO}_{2(g)}$,
 $\frac{3}{20}$ $\text{NO}_{2(g)}$)2()1(i
 $\text{NO}_{2(g)}$)1(
 $\text{NO}_{2(g)}$)2(
i - ii
0.175 i
? $\text{NO}_{2(g)}$
0.40 ii
 $\text{NO}_{2(g)}$
)6250 nm ($\text{He}_{(g)}$, 5
.0.15
 $\text{NO}_{2(g)}$

בהצלחה!

נוסחאות ונתונים לשאלות 15-16

נוסחאות:

$$E = h\nu \quad ; \quad E = \frac{hc}{\lambda} \quad :$$

$$c = \lambda\nu$$

קבועים:

$$h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{sec} \quad :$$

$$c = 3.0 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{sec}} \quad :$$

$$1 \text{ nm} = 10 \text{ \AA} = 10^{-9} \text{ m}$$

יחידות:

$$1 \text{ micron} = 1000 \text{ nm} = 10^{-6} \text{ m}$$

:

$$1 \text{ ppm} = 1 \frac{\text{mg}}{\text{liter}}$$

$$1 \text{ ppb} = \frac{1 \text{ mg}}{1000 \text{ liter}}$$

טבלת הצבעים

λ (nm) ,	
455-390	
492-455	
577-492	
597-577	
622-597	
780-622	