

עדי פאבלוקס



תעקווד 2022

כימיה

הכנה ותרגול לבגרות

שאלון מספר 037381

תואם לתכנית ההלימה לקראת בגרות קיץ 2022

לעדכונים ולהשלמות - רכס אתכם לאורך כל הדרך

www.reches.co.il



רכס

פרויקטים חינוכיים בע"מ

עדי פאבלוקס

מיקוד 2022 בכימיה

הכנה ותרגול לבגרות

שאלון מספר 037381

תואם לתכנית ההלימה לקראת בגרות קיץ 2022

© 2022 כל הזכויות שמורות

לרכס פרויקטים חינוכיים בע"מ ולמחברת

Printed in Israel 2022

זכויות היוצרים בחומרים המסומנים באייקון © הינן של יהודית פלדמן
ושל רכס פרויקטים חינוכיים בע"מ, בחלקים שווים.

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר, כל חלק שהוא מספר זה. שימוש מסחרי, מכל סוג שהוא, בחומר הכלול בספר זה אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מן המו"ל.

רכס פרויקטים חינוכיים בע"מ

ת"ד 324 קדימה 6092000

טלפון 073-2550000 פקס. 073-2550055

כתובתנו באינטרנט: www.reches.co.il, www.mikudim.co.il

E-mail: main@reches.co.il

עשינו כמיטב יכולתנו לאתר את בעלי הזכויות של כל החומר ממקורות
חיצוניים. אנו מתנצלים על כל השמטה או טעות. אם יובא הדבר
לידיעתנו נפעל לתקנו במהדורות הבאות.

רכס עושה כל שביכולתה כדי למנוע הופעת טעויות בספריה על אף זאת טעויות עלולות להופיע.

כל טעות שתובא לידיעתנו תקבל מענה באתר רכס www.reches.co.il

מסת"ב 9-504-558-965-978 ISBN

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- תודה ענקית ליהודית פלדמן, שהייתה שותפה ותרמה רבות להוצאת הספר לאור.
 - תודה לחני אלישע על הערותיה הבונות.
 - תודה למשפחתי ולבנותי האהובות משי, תלתן וספיר, שהיו איתי לאורך כל הדרך.
- השנה הספר מוקדש גם למעיין ולרותם נכדותיי האהובות.

תכנית ההלימה לקראת בגרות קיץ 2022

5 יחידות לימוד בכימיה

מושגי יסוד

נושאים	מושגים	הבהרות
מצבי צבירה	מוצק, נוזל, גז טמפרטורת היתוך טמפרטורת רתיחה	כל מצבי הצבירה ילמדו: ברמה המאקרוסקופית (מה רואים ומודדים) ברמה מיקרוסקופית (הרמה החלקיקית) ברמת הסמל
חומרים	חומר טהור: יסוד, תרכובת תערובת הומוגנית תערובת הטרוגנית	
שפת הכימאים	סמלים של יסודות ניסוח ואיזון תהליכים	חוק שימור החומר
מיומנויות החקר המדעי	תצפית תוצאות הסבר תוצאות מסקנות מיומנויות גרפיות, טבלאות ומעבר מצורת ייצוג אחת לצורת ייצוג אחרת	

מבנה האטום

נושאים	מושגים	הבהרות
חלקיקי האטום	גרעין, פרוטונים, נייטרונים ואלקטרונים. מספר אטומי, מספר מסה	תאוריה ומודל התלמידים צריכים להכיר את המשמעות של מושגים אלו ועל כן מומלץ לשלבם בהוראת הפרק. אין חובה ללמד את התפתחות מודל האטום
הגרעין	איזוטופים	
טבלה מחזורית	הטבלה המחזורית: טורים (משפחות) שורות (מחזורים) מתכות / אל מתכות	התלמידים יידרשו לדעת בע"פ את שמות המשפחות הכימיות הבאות: מתכות אלקליות, מתכות אלקליות עפרוריות, הלוגנים וגזים אצילים
אלקטרונים	הערכות אלקטרונים ברמות אנרגיה של האטום אלקטרוני ערכיות	התלמידים יידעו לרשום הערכות אלקטרונית של אטומים ויונים עד מספר אטומי 20, ועד בכלל. הקשר בין הערכות אלקטרונית ומיקום היסוד בטבלה מחזורית. הגדרה בלבד
האטום	אורביטל יונים חד אטומים	התלמידים יידעו את הקשר בין היון (סוג היון ומטענו) לבין מיקומו של אטום היסוד, שממנו היון נוצר בטבלה המחזורית

תכנית ההלימה לקראת בגרות קיץ 2022

מבנה וקישור

נושאים	מושגים	הבהרות
קשר קוולנטי	קשר טהור, קשר קוטבי קשר יחיד, כפול, משולש אלקטרושליליות מטען חלקי (חיובי/שלילי)	ערכי האלקטרושליליות נתונים
מולקולה	צורות ייצוג של מולקולות: נוסחה מולקולרית, נוסחת ייצוג אלקטרונית, ייצוג מקוצר, ייצוג מלא של נוסחת מבנה איזומרים	נוסחאות ייצוג אלקטרוניות נדרשות עבור: מולקולות, אטומים בודדים ויונים חד אטומיים הכרת המושג התלמידים ידעו לזהות איזומרים על פי נוסחאות מבנה נתונות. שרטוט איזומרים התלמידים יידרשו לשרטט איזומרים רק בפרק כימיה של מזון עבור חומצות שומן בלתי רוויות (איזומרים גאומטריים)
	מבנה מולקולה: טראדר, פירמידה משולשת, זווית, משולש מישורי, קווי	התלמידים יידרשו להכיר את המבנה אך לא לקבוע אותו
	קוטביות מולקולה	התלמידים ידעו לקבוע קוטביות של מולקולות עם אטום מרכזי אחד, כשהמבנה הגיאומטרי של המולקולות נתון.
	קבוצות פונקציונליות בתרכובות הפחמן (ללא תגובות): קשר כפול, הידרוכסיל (כהל), קרבוקסיל (חומצה"קרבוקסילית), אמין	תלמידים יידרשו לזהות קבוצות אטומים האופייניות לקבוצות הפונקציונליות אלו, כולל זיהוי שם הקבוצה.
	קבוצות פונקציונליות בתרכובות הפחמן (ללא תגובות): אתר קטון, אלדהיד אסטר, אמיד	התלמידים יידרשו לזהות קבוצות אטומים האופייניות לקבוצות הפונקציונליות אלו, כולל זיהוי שם הקבוצה, מתוך דף נוסחאות שבו יופיעו נוסחאות מבנה כלליות של הקבוצות הפונקציונליות
חומרים מולקולריים	קשרים בין מולקולריים: אינטראקציות ון דר וולס (ו.ד.ו.)	התלמידים יידרשו לדעת את הגורמים המשפיעים על חוזק אינטראקציות ון דר וולס (ו.ד.ו.): מספר האלקטרונים הכולל במולקולה (גודל ענן האלקטרונים), קוטביות המולקולות שטח הפנים של המולקולות.
	קשרים בין מולקולריים: קשרי מימן	התלמידים יידרשו לדעת את הגורמים המשפיעים על חוזק קשרי מימן: מספר מוקדים ליצירת קשרי מימן, הפרש האלקטרושליליות בקשר הקוולנטי בו קשור אטום המימן. כיוונית קשרי מימן.
	תכונות: טמפרטורת היתוך, טמפרטורת רתיחה מסיסות	התלמידים יידרשו לדעת את ההסבר לפי חוזק הקשרים הבין מולקולריים. השוואה בין טמפרטורות רתיחה של חומרים מולקולריים בלבד . התלמידים יידרשו לתאר ברמה מיקרוסקופית חומרים מולקולריים ותמיסות כמפורט בנספח 3 תיאור חומרים ברמות הבנה שונות תשע"ג

תכנית ההלימה לקראת בגרות קיץ 2022

נושאים	מושגים	הבהרות
חומרים יוניים	יונים חד אטומיים, יונים רב אטומים פשוטים	התלמידים ידרשו לדעת לכתוב נוסחאות ייצוג אלקטרוניות של יונים חד אטומים בלבד
	נוסחה אמפירית של חומר יוני	
	מודל הסריג היוני, קשר יוני בסריג תכונות:	התלמידים ידעו להסביר את התכונות ברמה המיקרוסקופית
	מוליכות חשמלית, מסיסות במים מצב צבירה בטמפרטורת החדר ניסוח תהליכי היתוך, ניסוח תהליכי המסה במים יונים ממוימים	התלמידים לא ידרשו לדעת בעל פה אילו חומרים הם קלי תמס ואילו חומרים הם קשי תמס

חישובים בכימיה (סטוכיומטריה)

הנוסחאות לחישוב מספר מולים על פי: מסה מולרית, ריכוז תמיסה ונפח של גז, יינתנו בבחינת הבגרות לכל התלמידים בדף נוסחאות.

דף הנוסחאות מופיע באתר המפמ"ר לשימוש המורים והתלמידים

<http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/A00A5037-815B-4249-AE78-78BCC6C54078/176460/nuschaot4.pdf>

נושאים	מושגים	הבהרות
המול	הגדרת המול	
	מספר אבוגדרו	
	מסה מולרית	חישובים של הקשר בין מסה, מספר מולים ומסה מולרית
	ניסוח מאוזן של תגובה יחס מולים בתגובה	התלמידים ידעו לאזן ניסוחים של תגובות כימיות פשוטות
תמיסות	חישובים בתגובה	ללא גורם מגביל פרט לחישובים בתגובות סתירה חלקית קשר בין מולים של מומס, נפח תמיסה וריכוז התמיסה.
	ריכוז מולרי	חישובים על פי ניסוח תגובה ללא גורם מגביל

תכנית ההלימה לקראת בגרות קיץ 2022

חמצון חיזור

נושאים	מושגים	הבהרות
מושגי יסוד	חומר מחמצן, חומר מחזר, תהליך חמצון, תהליך חיזור	
דרגות חמצון	כללים לקביעת דרגות חמצון דרגת חמצון: מרבית (מקסימאלית) מזערית (מינימאלית)	התלמידים יידעו לקבוע דרגות חמצון
איזון תגובות חמצון חיזור	קביעת מחמצן ומחזר על פי שינוי בדרגות חמצון	תגובות פשוטות בלבד. התלמידים לא יידרשו לאזן ניסוחי תגובות בהן יש גם שימוש בסכום מטענים

חומצות ובסיסים

נושאים	מושגים	הבהרות
מושגי יסוד	בסיס, חומצה אינדיקטור חומר בוחן	הגדרת בסיס וחומצה לפי ברונסטד ולאורי השימוש באינדיקטורים כמדד לאופי התמיסה (חומצית, ניטרלית, בסיסית). התלמידים יכירו מגוון אינדיקטורים. אין צורך לזכור צבעים
חומצות	תגובות חומצה בסיס הכרה וניסוח תגובות של מגוון חומצות עם מים חומצה קרבוקסילית, RCOOH	יש להיצמד לדף תגובות http://cms.education.gov.il/NR/ronlyres/A00A5037-815B-4249-AE78-78BCC6C54078/175927/tguvot1.pdf
בסיסים	הכרה וניסוח תגובות של מגוון בסיסים עם מים אמין ראשוני, RNH_2	התלמידים יכירו את המושגים תמיסה מימית חומצית ותמיסה מימית בסיסית
מים	מים כחומצה וכבסיס תגובות סתירה	
pH	סקלת ה pH קביעת תחום pH בתמיסה	ללא חישוב בסתירה מלאה וחלקית

תכנית ההלימה לקראת בגרות קיץ 2022

כימיה של מזון

נושאים	מושגים	הבהרות
חומצות שומן	נוסחאות ייצוג שונות	נוסחה מולקולרית נוסחת מבנה ייצוג מקוצר של נוסחת מבנה רישום מקוצר (על פי המפורט בנספח 1)
	חומצות שומן רוויות ובלתי רוויות	ללא חמצון עצמי של קשר כפול
	חומצות שומן בלתי רוויות בעלות איזומריה גיאומטרית ציס וטרנס	התלמידים יידרשו לדעת לשרטט איזומרים גאומטריים
	השוואת טמפרטורות היתוך של חומצות שומן	גורמים משפיעים: אורך השרשרת דרגת ריוויון סוג איזומריה גיאומטרית
	חומצות שומן חיוניות	
	תגובת הידרוגנציה: סיפוח מימן לקשר כפול	
טריגליצרידים	הגדרה ומבנה	התלמידים יכירו את ההגדרה וידעו לזהות את המבנה של הטריגליצריד

אנרגיה ודינמיקה שלב 1

אנרגיה

נושאים	מושגים	הבהרות
מושגי יסוד	אנרגיה פנימית אנרגיה פוטנציאלית אנרגיה קינטית (כוללת)	הכרת מושגים אלו בלבד (ללא תרגול), הבנה איכותית אנרגיה פוטנציאלית כמרכיב של אנרגיה פנימית
	אנרגיה קינטית ממוצעת טמפרטורה	התלמידים ידעו את הקשר בין אנרגיה קינטית ממוצעת לבין טמפרטורה. אנרגיה וטמפרטורה ואבחנה ביניהן
	מערכת וסביבה תגובה בכלי פתוח / סגור / מבודד	מושגי מערכת וסביבה. הכרת המושגים בלבד
שינויי אנתלפיה בתגובות כימיות	אנתלפיה ושינוי אנתלפיה תגובות אקסותרמיות ותגובות אנדותרמיות יחידות מידה	שיטות ייצוג שונות: <input type="checkbox"/> בגרף <input type="checkbox"/> בציון ΔH^0 ליד ניסוח התגובה יחידות: קילוג'אול, kJ, ג'אול, J התלמידים ידעו כי ΔH^0 מתייחס לתגובה על פי הניסוח שלה. (הקשר בין ΔH^0 לבין Q).
	שינויי אנתלפיה במהלך שינויים במצבי צבירה	אנתלפיית היתוך אנתלפיית אידוי אנתלפיית המראה
	חישוב השינוי באנתלפיה לפי חוק הס	

קצב תגובה

נושאים	מושגים	הבהרות
קצב תגובה	קצב תגובה הבנת המושג אנרגיית שפעול תצמיד משופעל מודל ההתנגשויות בין החלקיקים	
	גורמים המשפיעים על קצב תגובה: ריכוז טמפרטורה, שטח פנים, סוג המגיבים (אנרגיית שפעול).	
זרז	לא צריך להכיר סוגי זרזים	

מבנה הבחינה

מבנה השאלון בשנים קודמות	פרקים
8 שאלות רבות ברירה. הנבחן חייב לענות על כל 8 השאלות. משקל כל השאלות : 20 נקודות.	פרק א - חובה
שאלת חובה. חובה לענות על כל הסעיפים. משקל השאלה : 20 נקודות.	שאלת מאמר
יש לענות על 3 מתוך 5 שאלות. יש לענות על כל הסעיפים. משקל כל שאלה 20 נקודות. סך הכול לפרק : 60 נקודות.	פרק ב - בחירה

הקדמה

תלמידים יקרים,

הספר שלפניכם נכתב במטרה לסייע לכם בלימוד, בחזרה ובתרגול החומר בכימיה לקראת בחינת המתכונת ובחינת הבגרות.

הספר מותאם לתכנית הלימודים החדשה ולתכנית ההלימה שפורסמה על ידי משרד החינוך בהיקף של חמש יחידות לימוד - 70% חובה, הספר תואם למיקוד משרד החינוך לשנת 2022.

הספר כולל שני חלקים:

1. סיכומים בכל נושא ושאלות בצירוף פתרונות מלאים לכל נושא.
 2. 11 בחינות מתכונת בצירוף פתרונות מלאים.
- בבחינות יש שאלות מסוג עמ"ר (ערכים, מעורבות ורלוונטיות), על פי תכנית הלימודים.

כדי להפיק את המיטב מן הספר, מומלץ לקרוא היטב את תכנית הלימודים ולענות על השאלות בכל נושא ואחר כך לענות על שאלות המתכונת. התמודדות עם השאלות ועם בחינות המתכונת תהיה עבורכם מדד להפנמת החומר ולשליטה בו.

בהצלחה!

עדי פאבלוקס

תוכן העניינים

15	הטבלה המחזורית ודפי נוסחאות.....
19	מבנה וקישור
48	חישובים כמותיים
59	חמצון - חיזור
71	חומצות ובסיסים
88	הכימיה של המזון - שומנים ושמן
99	אנרגיה וקצב תגובות.....
126	ניתוח קטע ממאמר מדעי.....
128	העשרה: חתני פרס נובל לכימיה הישראליים
132	מבחן מתכונת מס' 1
146	מבחן מתכונת מס' 2
161	מבחן מתכונת מס' 3
176	מבחן מתכונת מס' 4
191	מבחן מתכונת מס' 5
206	מבחן מתכונת מס' 6
219	מבחן מתכונת מס' 7
234	מבחן מתכונת מס' 8
250	פתרון מבחן מתכונת מס' 1
264	פתרון מבחן מתכונת מס' 2
278	פתרון מבחן מתכונת מס' 3
296	פתרון מבחן מתכונת מס' 4
313	פתרון מבחן מתכונת מס' 5
329	פתרון מבחן מתכונת מס' 6
346	פתרון מבחן מתכונת מס' 7
367	פתרון מבחן מתכונת מס' 8

הטבלה המחזורית

The periodic table is color-coded as follows:

- Alkali Metals (מתכות אלקליות):** Group 1 (H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr).
- Alkali Earth Metals (מתכות אלקליות עפרוריות):** Group 2 (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra).
- Transition Metals (מתכות מעבר):** Groups 3-10 (Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr).
- Halogens (הלוגנים):** Group 17 (F, Cl, Br, I, At).
- Noble Gases (גזים אצילים):** Group 18 (Ne, Ar, Kr, Xe, Rn).

יש לזכור את שמות המשפחות של: טור 1, טור 2, טור 7, טור 8

טבלת אלקטרו-שליליות

H							He
2.1							-
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	-
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	3.0	-
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
0.8	1.0	1.6	1.8	2.0	2.4	2.8	-
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xn
0.8	1.0	1.7	1.8	1.9	2.1	2.5	-

סטויכיומטריה – נוסחאות לחישובים

נוסחה	סמל	יחידות	שם
$n = \frac{m}{M_w}$	n	mol	מספר מולים
	m	gram	מסת החומר
	M_w	$\frac{\text{gram}}{\text{mol}}$	מסה מולרית
$n = \frac{N}{N_A}$	N		מספר חלקיקים
	N_A		מספר אבוגדרו*
$C = \frac{n}{V}$	c	$\frac{\text{mol}}{\text{liter}}$	ריכוז מולרי
	V	liter	נפח התמיסה

* מספר אבוגדרו - $N_A = 6.02 \times 10^{23}$

אנרגיה

אנרגיה	
$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$	כמות האנרגיה (J)
$Q = -n \cdot \Delta H$ סביבה	כמות האנרגיה שהסביבה קולטת / פולטת כתלות במספר המולים שמגיבים

טיפ: כדאי לזכור את מעברי היחידות

1 joule = 0.001 kilojoule	,	1 kJ = 1000 J
1 miligram = 0.001 gram	,	1 kilogram = 1000 gram
1 mililiter = 0.001 liter	,	1 liter = 1000 mililiter
$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$,	$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K} - 273$