

נבחרת ישראל בכימיה לנוער - חומר הלימוד למיוני תשפ"ו-

*המיונים בשנת תשפ"ו, שנת אימונים מלאה בשנת תשפ"ז. מיועד לאולימפיאדות בינלאומיות 2027 והלאה.

החומר לשלב א' (לא מודגש) – מועדי הבחינה: 5.2.2026 ומועד נוסף 23.2.2026

החומר הנוסף לשלב ב' (מודגש בצהוב) – מועד הבחינה: 19.4.2026

החומר הנוסף לשלב ג' (מודגש בירוק) – מועד הבחינה: 30.7.2026

שימו לב: חומר הלימוד לשלבים א' ו-ב' מותאם לתוכנית הלימודים בכימיה של משרד החינוך!

יסודות ואטומים

○ אטומים, מודל הגרעין, פרוטונים נייטרונים ואלקטרונים, איזוטופים.

○ מספרים קוונטים ומשמעותם n, l, ml, ms

○ האורביטלים, המערך האלקטרוני והקשר לטבלה המחזורית

○ קבוצות ראשיות ותכונותיהן: מתכות אלקליות, מתכות אלקליות אפרוריות, משפחת הבור; משפחת הפחמן,

משפחת החנקן, משפחת החמצן, הלוגנים, גזים אצילים

○ מחזוריות תכונות האטומים: רדיוס יוני, רדיוס אטומי, אנרגיית יינון, זיקה אלקטרונית.

תרכובות וקשרים כימיים:

○ מהי תרכובת, מולקולות ותרכובות מולקולאריות, מספר אבוגדרו, מולים ומסות מולריות, הרכב מסות

באחוזים, קביעת נוסחאות אמפיריות ומולקולאריות

○ יונים ותרכובות יוניות: היווצרות קשרים יוניים, אינטראקציה בין יונים, היערכות האלקטרונים של יונים.

○ קשרים קוולנטיים: אופי הקשר הקוולנטי, מבני לואיס, חוזק קשר, אורך קשר, אלקטרושליליות, קשר סיגמא

וקשר פיי, תכונות הקשר הכפול והקשר המשולש, מטען פורמלי, רזוננס, הכלאה (היברדיזציה) של אורביטלים

○ גאומטריה של תרכובות: קווי, זוויתי, משלושת מישורי, טטראדר, פירמידה משולשת, ביפירמידה משולשת,

אוקטהדר, מרובע מישורי. הגדרת מומנט דיפול וקביעת כיוונו במולקולות פשוטות.

○ תכונות פיזיקליות של תרכובות: השפעה של קשר כימי על נקודת הרתיחה של תרכובת, מסיסות במים,

מוליכות חשמלית בנוזל, במוצק, ונקודת היתוך.

תגובות כימיות

○ מיון תערובות ושיטות הפרדה.

○ תמיסות: ריכוזים מולריים, מיהול וחישוב נפחים.

○ סטויכיומטריה: מעבר בין גרמים למולים לריכוז, איזון משוואות כימיות, חישוב מולים ומסות בתגובות

כימיות, ניצולת תגובה, תגובות שריפה ואנליזות בעזרתן.

○ שיווי משקל כימי: הבנת המושג, קריאת גרפים, חישובים בעזרת K_c ו- K_p , עקרון לה-שטליה, זרזים.

○ מלחים קשי תמס: K_{sp} , הגדרת מסיסות, טיטרציות שיקוע.

גזים מעברי פאזה ודיאגרמת פאזות

○ תכונות גזים, לחץ, עקרון אבוגדרו, חוק הגזים האידיאליים, צפיפות גזים, לחצים חלקיים, חוק דלטון.

○ הקשר שבין טמפרטורה ללחץ אדים, דיאגרמות פאזה.

חומצות ובסיסים

- הגדרת חומציות ובסיסיות לפי אהרניוס, ברונסטד ולאורי, ולואיס.
- חוזק חומציות ובסיסיות, חישובים בעזרת סולם pH ו- pOH
- חומצה/בסיס חלשים: חישובים בעזרת K_a , K_b , אחוז פירוק, חומצה ובסיס מצומדים.
- חומצות פוליפרוטיות
- תמיסות מגן (בופרים) ומשוואת הנדרסון-האסלבאך
- טיטרציות חומצה בסיס, הנקודה האקוויולנטית, חישובה ערכים מתאימים בנקודה
- האקוויולנטית, סרטוט עקומת טיטרציה, שימוש באינדיקטורים לזיהוי נקודה אקוויולנטית.

תרמודינמיקה

- סוגי מערכות ותכונותיהן (מערכת סגורה, פתוחה ומבודדת)
- חום, קיבול חום, השינוי בטמפרטורת החומר כתוצאה מקבלת/פליטת חום.
- אנתלפיה, הגדרה של תגובה אקסותרמית/אנדותרמית, אנתלפיות תגובה תקניות, אנתלפיות היווצרות, אנתלפיות הקשר, חוק הס.
- עבודת לחץ/נפח, חישוב ערך עבודת דחיסה/התפשטות של גזים בלחץ קבוע.
- החוק הראשון: הקשר בין חום עבודה ואנרגיה פנימית, הגדרת פונקציית מצב ופונקציית מסלול.
- החוק השני והשלישי: שינויים ספונטניים, אנטרופיה אי סדר, שינויים באנטרופיה, אנטרופיות מולריות תקניות, אנטרופיות תגובה, שינויים באנטרופיה של המערכת ושל סביבתה, אנרגיה חופשית.

אלקטרוכימיה

- קביעת דרגות חמצון וזיהוי תהליך חמצון ותהליך חיזור.
- איזון משוואות חמצון חיזור.
- הכושר לחמצן והחוזר לחזר מתכות, ובהתאם לכך להבין מדוע מתרחשת תגובה מסוימת.
- תאים אלקטרוכימיים: מבנה, פוטנציאלי חיזור תקינים, פוטנציאל התא, הגדרת קתודה/אנודה, תא גלווני; אלקטרוליזה; תוצרי אלקטרוליזה ותאים אלקטרוליטיים.
- הקשר בין פוטנציאל התא ואנרגיה החופשית של התגובה, פוטנציאלי חיזור תקינים וקבועי שיווי משקל, כיצד מחשבים קבועי שיווי משקל מנתונים אלקטרוכימיים, משוואת נרנסט. תגובות דיספרופורציונציה וחישוב K_{eq}

כימיה אורגנית

- הכרת קבוצות פונקציונליות שונות: כהל, אתר, אסטר, חומצה קרבוקסילית, קטון, אלדהיד.
- הצגה קווית, זיהוי איזומרים מבניים ואופטיים.
- פעילות אופטית, כיראליות, מציאת קונפיגורציה אבסולוטית S ו-R.
- תגובות ההתמרה ואלמינציה ואת המנגנונים עבור התגובות הללו SN_1 , SN_2 , E1, E2