**כימיאדה ארצית שלב ב'**

**חומר לימוד משותף לכיתות יא'-יב' וכיתות י' עבור שלב ב'**

1. **מבנה וקישור:** רזוננס, צורות רזונטיביות, מטענים פורמליים, גאומטריה סביב האטום המרכזי, מומנט דיפול, איזומרים, מבנים/ צורות רזונטיביים של תרכובת , תכונות כימיות ותכונות פיזיקליות.

נויטרונים, פרוטונים, ואלקטרונים. ארגון היסודות, מהי תרכובת?, מולקולות ותרכובות מולקולריות, יונים ותרכובות יוניות, מהו מול, מסה מולרית, קשרים יוניים, קשרים קוולנטיים, כלל אוקטט, השוואה בין קשר יוני וקוולנטי, חוזק ואורך קשרים.

1. **היסודות: ארבע הקבוצות הראשיות הראשונות :** מתכות אלקליות ותכונותיהן, מתכות אלקליות אפרוריות, משפחת הבור; בורנים, בורוהידרידים, ובורידים, משפחת הפחמן

משפחת החנקן, משפחת החמצן, הלוגנים, גזים אצילים.

1. **סטויכיומטריה:** סטויכיומטריה של תגובות, חישוב מול למול בתגובות כימיות, חישובי מסה למסה בתגובות כימיות, איזון משוואות, גורם מקביל, חישוב ריכוז, מציאת נוסחה מולקולרית ואמפירית, תגובות שריפה.

משוואת הגזים האידאליים, יישומיו של חוק הגזים האידאליים, עקרון אבוגדרו, סטויכיומטריה של גזים במשוואות כימיות. חמצון וחיזור, מספרי חמצון, מעקב אחר האלקטרונים בתגובה, גורמי חמצון וחיזור.

1. **חומצות ובסיסים:** ריכוז מולרי, מהולים, חישוב נפחים וריכוזים עקב מיהול ותגובות חומצה בסיס. סימון תגובות כימיות, איזון משוואות כימיות, תגובות שיקוע, יישומיי השיקוע, טבעם של חומצות ובסיסים, חומצות ובסיסים בתמיסות מימיות- חילוף פרוטונים בין מולקולות המים, סולם ה-pH, חומצות ובסיסים מצומדים, חוזק חומציות ובסיסיות, חישוב pH, חישוב pKa,pKb , תגובות חומצה בסיס ושוני הpH. חומצות חד פרוטיות, חומצות רב פרוטיות, חישוב ריכוזי הצורונים בתמיסות חד ורב פרוטיות. תגובות סתירה, אוטופרוטוליזה (מתי להתעלם ומתי לא), משוואת הנדרסון הסלבך, שיווי משקל בתמיסות מימיות (טיטור של חומצה חזקה ובסיס חזק, חומצה חזקה עם בסיס חלש, חומצה חלשה עם בסיס חזק, טיטור של חומצה חלשה או בסיס חלש), סטויכיומטריה של טיטורי חומצות רב פרוטיות.

מכפלת המסיסות, ניבוי שיקוע

1. **כימיה אי- אורגנית:** היברידיזציה, אורביטלי קישור במולקולות, תאוריית האורביטלים המולקולריים של מולקולות דו אטומיות זהות כגון: ועוד..., אורכי קשר שונים וסוגי קשרים של מולקולה דו אטומית זהה בעלת קשר יחיד, כפול ומשולש והסיבות לכך. מולקולות קוטביות, זוגות אלקטרונים לא קושרים, התכונות המגנטיות של מולקולות (דיאמגנטיות ופארמגנטיות), ספין גבוה וספין נמוך.
2. **כימיה אורגנית:** מבני לואיס, מבנים מרחביים, הגדרה של מומנט דיפול וקביעת כיוונו במולקולות פשוטות, הכלאה (היברדיזציה) של אורביטלים, איזומרים מבניים/אופטים/גיאומטרים, כיראליות בכימיה אורגנית: מרכז כיראלי, תכונותיו, יש לדעת לקבוע את תכונות המרכז הכראלי R או S, אננטיומרים ודיאסטראומירים, מבנה ניומן והיטלי פישר של תרכובת אורגנית עם מרכז כיראלי אחד בלבד, הכרת קבוצות פונקציוניליות שונות: כהל, אתר, אסטר, חומצה קרבוקסילית, קטון, אלדהיד, אציל הלידים.

תגובות התמרה ואלימינציה SN1, SN2, 1E E2.

**חומר לימוד נוסף לכיתות יא—יב' בלבד עבור שלב ב'**

1. **אלקטרוכימיה**: מחציות תגובה, איזון משוואות חמזור, פוטנציאל חיזור סטנדרטי, פוטנציאל התא הכללי, סימון תאים, פוטנציאלי חיזור תקניים, פוטנציאלי חיזור תקניים ושיווי משקל, משוואת נרנסט (להכיר אין צורך ללמוד בעל פה).
2. **תרמודינמיקה:**

החוק הראשון: פונקציות מצב, הגדרה של תגובה אקסותרמית/אנדותרמית, אנתלפיה, אנתלפיה של שינויים כימיים, אנתלפיות תגובה תקניות, אנתלפיות ההתהוות התקניות, אנתלפיות הקשר, חוק הס, חיבור אנתלפיות, השפעת הטמפרטורה על אנתלפיית התגובה

תרמודינמיקה החוק השני והשלישי.

שינויים ספונטניים, אנטרופיה אי סדר, שינויים באנטרופיה, אנטרופיות מולריות תקניות, אנטרופיות תגובה תקניות, שינויים באנטרופיה של המערכת ושל סביבתה.

-אנטרופיה, חישוב האנטרופיה בתגובה

-אנתלפיית היווצרות, אנתלפיית שריפה.

**כימיאדה ארצית שלב ג'**

**כימיאדה ארצית חומר לימוד משותף לכיתות י-יב' שלב ג'**

**כל הנושאים של שלב א' ושלב ב' מופיעים בבחינה, בנוסף יש ללמוד לשלב ג' את הנושאים הנוספים :**

1. **קינטיקה:** ריכוז וקצב תגובה, חוקי הקצב וסדר התגובה, חוקי קצב מסדר ראשון, זמן מחצית החיים מסדר ראשון, חוקי קצב וזמן מחצית החיים מסדר שני, תגובות שרשרת, חוקי הקצב של תגובות יסודיות, קצב ושיווי משקל בקינטיקה, משוואת ארניוס בקינטיקה.
2. **כימיה גרעינית ואטומית**: דעיכה גרעינית ספונטנית, תגובות גרעיניות, ניבוי סוג דעיכה, סינתזה גרעינית. כתיבת תגובת דעיכה. משוואת מחצית חיים של חומר רדיואקטיבי ,

חישוב כמות של חומר רדיואקטיבי כתלות בזמן

1. **תרמודינמיקה**: כל החומר משלב ב' בנוסף דגש על שינויים באנטרופיה של המערכת ושל סביבתה-שינוי אנטרופיה כולל ושיווי משקל.

מערכות, מצבים ואנרגיה, סוגי מערכות ותכונותיהן (מערכת סגורה, פתוחה ומבודדת). עבודה ואנרגיה, עבודת התפשטות, חום ומדידת חום.

שינוי אנרגיה חופשית במערכת, האנרגיה החופשית של תגובות, אנרגיה חופשית ועבודה ללא התפשטות, השפעת הטמפרטורה.

אנרגיה חופשית, אנרגיה חופשית של תגובות, אנרגיה חופשית ועבודה, שינויי אנרגיה חופשית במערכת, ,הבנת המשוואה ותכונותיה בתהליכים אקזוטרימיים ואנדותרמיים.

1. **כימיה אורגנית**: תגובה רג'יוסלקטיבית ותכונותיה- סלקטיביות של תגובה.

קשרים כפולים: כיצד נוצרים קשרים כפולים, ותגובות של קשרים כפולים (תגובות הוספה אלקטרופיליות) עם hydrogen halides HX, X=Br, Cl)).

1,2 hydride shift, 1,2 methyl shift

תגובות של אלקיל הלידים (alkyl hakides) עם בסיסים חזקים. איזומרים מבניים, תרכובות אתריות, קטונים, אלדהידים, חומצות וכהלים. יש לדעת להכיר את המבנה של התרכובות הללו ותכונות פיזיקליות.

1. **שיווי משקל פיזיקאלי**: לחץ אדים, נדיפות וכוחות בין-מולקולריים, השפעת הטמפרטורה על לחץ האדים, רתיחה, קיפאון והתכה, דיאגרמת פאזות ומעברי פאזות, תכונות קריטיות, מסיסות.
2. **כימיה אי- אורגנית:** תאוריית הקשר הערכי, מספר החמצון של מתכת בקומפלקס, גאומטריה של קומפלקסים, דיאגרמת אכלוס אלקטרונים של המתכת, , אלקטרונים מזווגים ואלקטרונים בלתי מזווגים, איזומרים של קומפלקסים, איזומרים של קומפלקסים המכילים ליגנדות בידנטטיות, המבנים האלקטרוניים של קומפלקסים: CFT- תיאוריית השדה הגבישי, אורביטלי d, פיצול אורביטלי d, הסדרה הספקטרוכימית, צבעי הקומפלקסים, התכונות המגנטיות של קומפלקסים (דיאמגנטיות ופארמגנטיות), ספין גבוה וספין נמוך, אנרגית הפיצול של הקומפלקס - , היחס בין אורך הגל לאנרגית פיצול של הקומפלקס (נוסחה מתאימה).

**לשלב ג' -כיתות י' יש ללמוד שני נושאים נוספים (שתלמידי יא-יב' למדו לשלב ב')**

**\*אלקטרוכימיה**: מחציות תגובה, איזון משוואות חמזור, פוטנציאל חיזור סטנדרטי, פוטנציאל התא הכללי, סימון תאים, פוטנציאלי חיזור תקניים, פוטנציאלי חיזור תקניים ושיווי משקל, משוואת נרנסט (להכיר אין צורך ללמוד בעל פה).

**\*תרמודינמיקה:**

החוק הראשון: פונקציות מצב, הגדרה של תגובה אקסותרמית/אנדותרמית, אנתלפיה, אנתלפיה של שינויים כימיים, אנתלפיות תגובה תקניות, אנתלפיות ההתהוות התקניות, אנתלפיות הקשר, חוק הס, חיבור אנתלפיות, השפעת הטמפרטורה על אנתלפיית התגובה

תרמודינמיקה החוק השני והשלישי.

שינויים ספונטניים, אנטרופיה אי סדר, שינויים באנטרופיה, אנטרופיות מולריות תקניות, אנטרופיות תגובה תקניות, שינויים באנטרופיה של המערכת ושל סביבתה.

אנרגיה חופשית, אנרגיה חופשית של תגובות, אנרגיה חופשית ועבודה, שינויי אנרגיה חופשית במערכת.

הבנת המשוואה ותכונותיה בתהליכים אקזוטרימיים ואנדותרמיים.

-אנטרופיה, חישוב האנטרופיה בתגובה

-אנתלפיית היווצרות, אנתלפיית שריפה.