

הכנת מר גמיש – סילי פאטי

הוראות בטיחות:



- יש לעבוד עם חלוק, נעליים סגורות, כפפות ומשקפי מגן.
- יש לכתוב על כל בקבוק מה הוא מכיל בתחילת ההכנה.

ציוד/כלים דרושים:



- מאזניים וקעריות שקילה
- ארלנמייר 2 ליטר
- ארלנמייר 1 ליטר
- משפך למוצקים עם פתח רחב
- ספטולות
- פלטת חימום ומגנטים
- שולה מגנטי
- כוס כימית 150 מ"ל
- משורה 10 מ"ל
- מקל עץ

חומרים דרושים:



- 40 גר' פוליוויניל אלכוהול (PVA) polyvinil alcohol
- 40 גר' בוראקס Sodium tetraborate decahydrate
- מים מזוקקים
- אבקת צבע מאכל

מהלך ההכנה:

הכנת תמיסת פוליוויניל אלכוהול 4%

1. מלאו ארלנמייר בנפח 2 ליטר בכ-700 מ"ל מים מזוקקים, הוסיפו מגנט וחממו על גבי הפלטה.
2. שקלו 40 גר' פוליוויניל אלכוהול.
3. הפעילו את הערבוב, ובעזרת משפך הוסיפו בהדרגה את האבקה לארלנמייר.
4. השלימו את נפח התמיסה ל-1 ליטר עם מים מזוקקים.
5. הנמיכו את טמפרטורת החימום, והמשיכו לערבב עד להמסה מלאה של האבקה וקבלת תמיסה צלולה. שימו לב כי הערבוב יכול לקחת זמן רב.

הכנת תמיסת בוראקס 4%

1. שקלו 40 גר' בוראקס ושפכו לארלנמייר בנפח 1 ליטר.
2. הוסיפו מים עד לנפח של 1 ליטר.
3. הוסיפו מגנט וערבבו על גבי בוחש מגנטי עד להמסה מלאה.

מהלך הדגמה/ניסוי:

1. מזגו לכוס כימית 20 מ"ל תמיסת פוליוויניל אלכוהול.
2. מדדו בעזרת משורה 7 מ"ל תמיסת בוראקס ומזגו אותה לכוס המכילה פוליוויניל אלכוהול.
3. ערבבו בעזרת מקל עץ עד לקבלת ג'ל.

תוצאות צפויות:

- מתקבל ג'ל.

הסבר מדעי:

פוליוויניל אלכוהול הוא פולימר, חומר בעל מבנה של שרשראות ארוכות. בעת המסתו אין קשרים בין השרשראות השונות של ה-PVA. בזמן המסת בוראקס במים מתקבלת חומצה בורית H_3BO_3 . יוני הבוראט יוצרים קשרים מוצלבים (cross linking) בין שרשראות הפולימר. קשרים אלו חלשים יחסית, והם מתפרקים ונוצרים בקלות מחדש. תכונה זו מקנה לחומר את תכונות הגמישות והאלסטיות המאפיינות אותו.

טיפים:

- אין צורך להגיע לטמפרטורת רתיחה.
- יש לשמור במקרר את תמיסת ה-PVA.
- ניתן לצבוע את תמיסת ה-PVA. הוסיפו בעזרת ספטולה מעט אבקת צבע מאכל וערבבו עד לקבלת תמיסה בצבע אחיד. מומלץ לצבוע את התמיסה לקראת ההדגמה.
- כדאי לשמור את תמיסת ה-PVA לא צבועה ובבקבוק שקוף, כך שיהיה אפשר לבדוק שהתמיסה לא הזדהמה.
- במידה וכל ילד עושה בעצמו את הג'ל, אפשר להגיש את הבוראקס מדוד במבחנות סגורות ואת ה-PVA מדוד בכוסות כימיות.
- אפשר לשמור את ה"מר גמיש" בשקית ניילון.
- אפשר להכין ריכוזים שונים של PVA. ככל שהריכוז גבוה יותר, כך התוצר גמיש פחות (6%-8%).

פינוי חומרים:

- מצורף קישור מתוך אתר משרד החינוך: [הבטחת הבטיחות במעבדות סעיף 2.9.6](#)