**Nanomateriały**

W oparciu o instrukcje, pomocne materiały udostępnione na stronie (zdjęcia, filmy) oraz dane literaturowe i na stronach www należy wykonać raport, którego poprawność pozwoli na zaliczenie przebiegu ćwiczenia.

**W raporcie należy zamieścić:**

1. Nazwisko, imię nr grupy.

2. Temat ćwiczenia.

3. Cel ćwiczenia.

4. Przebieg ćwiczenia (w oparciu o instrukcje oraz zamieszczone zdjęcia, filmy).

5. Analiza wyników.

6. Wnioski (podsumowanie ćwiczenia, charakterystyka otrzymanych materiałów oraz poznanych procesów, metod wytwarzania).

Raport będzie oceniany pod względem technicznym (struktura, układ, czytelność) oraz merytorycznym (sposób omówienia zagadnienia).

**Zagadnienia (proszę o opracowanie własne, na podstawie literatury (należy podać odnośniki)):**

1. Zjawiska wykorzystywane w nanomateriałach.

2. Wpływ powierzchni granicznych.

3. Właściwości mechaniczne nanomateriałów.

**Materiały pomocne w zrozumieniu ćwiczenia:**

1. Instrukcja ćwiczenia.

2. Film instruktażowy z przebiegu ćwiczenia.

**Wyniki do analizy:**

**Ćwiczenie 1.**

**Z wykresów proszę wyznaczyć, obciążenie przy zerwaniu, naprężenie rozciągające przy zerwaniu, przemieszczenie przy rozciąganiu przy zerwaniu, odkształcenie przy rozciąganiu przy zerwaniu dla poszczególnych prób, następnie wyznaczyć średnią i odchylenie standardowe – wyniki zebrać w postaci tabeli.**

Kompozycje bez nanododatku (krzemionki)

Wykres 1



Wykres 2



Kompozycje z nanododatkiem (krzemionki)

Wykres 1



Wykres 2



**Twardość wg Rockwella**

|  |
| --- |
| **Twardość [N/mm2]** |
| Kompozycje bez nanododatku | Kompozycje z nanododatkiem |
| 98,1 | 85,8 |
| 104 | 86,0 |
| 109,4 | 95,7 |
| 102,4 | 81,9 |
| 101,8 | 102,2 |
| 119,6 | 95,4 |
| 95,9 | 82,6 |
| 93,4 | 105,0 |

**Udarność (wynik wychodzi w J/mm2, ale proszę wynik podać w kJ/m2 – prawidłowa jednostka).**

|  |
| --- |
| Kompozycje bez nanododatku |
| **Grubość****[mm]** | **Szerokość****[mm]** | **Praca****[J]** |
| 5 | 12 | 0,230 |
| 5,04 | 12 | 0,435 |
| 4,7 | 12 | 0,481 |
| 5 | 13 | 0,179 |
| 4,5 | 12 | 0,224 |
| Kompozycje z nanododatkiem |
| 5,2 | 11,8 | 0,223 |
| 4 | 13 | 0,326 |
| 4,4 | 13 | 0,358 |
| 4 | 12 | 0,248 |
| 3,4 | 12 | 0,337 |

**Ćwiczenie 2.**

**Z wykresów proszę wyznaczyć, obciążenie przy zerwaniu, naprężenie rozciągające przy zerwaniu, przemieszczenie przy rozciąganiu przy zerwaniu, odkształcenie przy rozciąganiu przy zerwaniu dla poszczególnych prób, następnie wyznaczyć średnią i odchylenie standardowe – wyniki zebrać w postaci tabeli.**

PP niemodyfikowany

Wykres 1



Wykres 2



PP + bentonit

Wykres 1



Wykres 2



**Twardość wg Rockwella**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nazwa próbki | Twardość [N/mm2] | Średnia wartość twardości wg Rockwella [N/mm2] |
| PP nien. | 71,6 | 69,9 | 70,7 ± 0,80 |
| 70,4 | 70,2 |
| 69,9 | 71,9 |
| 72,9 | 70,5 |
| 71,3 | 70,1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nazwa próbki | Twardość [N/mm2] | Średnia wartość twardości wg Rockwella [N/mm2] |
| PP + bentonit | 78,5 | 78,1 | 78,83 ± 0,91 |
| 78,3 | 79,1 |
| 79,5 | 78,5 |
| 79,1 | 79,8 |
| 78,5 | 78,9 |

**Udarność (wynik wychodzi w J/mm2, ale proszę wynik podać w kJ/m2 – prawidłowa jednostka).**

PP niemodyfikowany

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Numer próbki | Powierzchnia przekroju [mm2] | Energia udaru [J] |
| 1 | 9,690 | 0,085 |
| 2 | 9,312 | 0,071 |
| 3 | 9,095 | 0,089 |
| 4 | 9,136 | 0,075 |
| 5 | 9,126 | 0,068 |

PP + bentonit

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Numer próbki | Powierzchnia przekroju [mm2] | Energia udaru [J] |
| 1 | 8,135 | 0,032 |
| 2 | 7,972 | 0,031 |
| 3 | 7,892 | 0,042 |
| 4 | 7,588 | 0,045 |
| 5 | 8,569 | 0,045 |