****

|  |
| --- |
| Penulis: Ilham Pradana Putra Harahap | Pembimbing: Dian Novita, S.T., M.Pd |



|  |  |
| --- | --- |
|  | Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier Multiple Choice (4TMC) pada Konsep Laju Reaksi |

**KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan pengembangan instrumen tes diagnostik ini. Instrumen tes diagnostik yang diberi nama “Instrumen Tes Diagnostik *Four-Tier Multiple Choice* (4TMC) pada Konsep Laju Reaksi” ini meliputi (1) kisi-kisi soal, (2) petunjuk pengerjaan soal dan soal *four-tier multiple choice*, (3) lembar jawaban, (4) kunci jawaban dan (5) pedoman interpretasi hasil.

Instrumen Tes Diagnostik *Four-Tier Multiple Choice* (4TMC) pada Konsep Laju Reaksi yang telah dikembangkan dapat dimanfaatkan oleh guru untuk mengetahui pemahaman konsep peserta didik pada konsep laju reaksi sehingga dapat dijadikan acuan oleh guru untuk melakukan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Penulis menyadari bahwa instrumen tes diagnostik ini masih jauh dari kata sempurna serta banyak kekurangan di dalamnya, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat objektif dan membangun untuk memperbaiki instrumen tes diagnostik.

Surabaya, 21 Februari 2020

Penulis

**DAFTAR ISI**

Kata Pengantar 1

Daftar Isi 2

Kisi-Kisi Tes Diagnostik 3

Tes Diagnostik *Four-Tier Multiple Choice* 37

Lembar Jawaban 61

Kunci Jawaban 62

Pedoman Interpretasi Hasil 63

**KISI-KISI TES DIAGNOSTIK *FOUR TIER MULTIPLE CHOICE* (4TMC)**

 **UNTUK MENDETEKSI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI**

**Satuan Pendidikan :** SMA (Sekolah Menengah Atas)

**Mata Pelajaran :** Kimia

**Kelas/Semester :** XI / Ganjil

**Kompetensi Dasar :** 3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan

**Pokok Bahasan :** Pengaruh faktor konsentrasi, suhu, luas permukaan dan katalis terhadap laju reaksi

**Bentuk Soal :** Tertutup / pilihan ganda

| **No** | **Sub Materi** | **Indikator soal** | **Butir Soal** | **Jawaban** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Konsentrasi | Peserta didik dapat menjelaskan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi, yaitu?**1. Semakin besar konsentrasi maka laju reaksi meningkat
2. Semakin besar konsentrasi maka laju reaksi menurun
3. Semakin kecil konsentrasi maka laju reaksi meningkat
4. Semakin besar atau kecil konsentrasi, keduanya menurunkan laju reaksi
5. Semakin besar atau kecil konsentrasi, keduanya sama-sama tidak memengaruhi laju reaksi

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar dan laju reaksi menurun **(pemikiran asosiatif)**
2. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin sedikit sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar dan laju reaksi meningkat **(prakonsepsi)**
3. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar dan laju reaksi meningkat **(benar)**
4. Semakin kecil konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar dan laju reaksi meningkat **(prakonsepsi)**
5. Semakin kecil konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar dan laju reaksi menurun **(prakonsepsi)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | A,A,C,A |
| 2. | Peserta didik dapat menjelaskan pengaruh konsentrasi terhadap tumbukan yang terjadi antar partikel beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai pengaruh konsentrasi terhadap tumbukan yang terjadi antar partikel, yaitu?**1. Semakin kecil konsentrasi maka tumbukan efektif yang terjadi antar partikel semakin besar
2. Semakin besar konsentrasi maka tumbukan efektif yang terjadi antar partikel semakin besar
3. Semakin besar konsentrasi maka tumbukan efektif yang terjadi antar partikel semakin kecil
4. Semakin besar maupun kecil konsentrasi, keduanya mengakibatkan tumbukan efektif yang terjadi antar partikel semakin besar
5. Semakin besar maupun kecil konsentrasi, keduanya tidak memengaruhi tumbukan efektif yang terjadi antar partikel

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin sedikit sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar **(prakonsepsi)**
2. Semakin kecil konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar **(prakonsepsi)**
3. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar **(benar)**
4. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil **(pemikiran asosiatif)**
5. Semakin kecil konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil **(prakonsepsi)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | B,A,C,A |
| 3. | Peserta didik dapat menjelaskan hubungan antara konsentrasi suatu larutan dengan kerapatan antar partikel yang disertai dengan ilustrasi gambar beserta alasannya dengan tepat. | **Perhatikan ilustrasi dari kerapatan dua larutan di bawah ini!**D:\SKRIPSI\ilustrasi konsentrasi.jpg D:\SKRIPSI\ilustrasi konsentrasi.jpg Larutan a Larutan b (Sovia, 2011)**Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan antara konsentrasi suatu larutan dengan kerapatan antar partikel, yaitu?**1. Larutan “b” memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dari pada larutan “a” karena susunan partikel yang lebih renggang
2. Larutan “b” memiliki konsentrasi yang lebih rendah dari pada larutan “a” karena susunan partikel yang lebih rapat
3. Larutan “b” memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dari pada larutan “a” karena susunan partikel yang lebih rapat
4. Larutan “a” memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dari pada larutan “b” karena susunan partikel yang lebih rapat
5. Larutan “a” memiliki konsentrasi yang lebih rendah dari pada larutan “b” karena susunan partikel yang lebih rapat

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Semakin rendah konsentrasi suatu zat maka partikel-partikelnya tersusun lebih rapat **(intuisi yang salah)**
2. Semakin tinggi konsentrasi suatu zat maka partikel-partikelnya tersusun lebih renggang **(intuisi yang salah)**
3. Semakin tinggi konsentrasi suatu zat maka partikel-partikelnya tersusun lebih rapat **(benar)**
4. Rendah maupun tinggi konsentrasi suatu zat maka partikel-partikelnya tersusun lebih rapat **(pemikiran asosiatif)**
5. Rendah maupun tinggi konsentrasi suatu zat tidak memengaruhi susunan partikel-partikelnya **(pemikiran asosiatif)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | C,A,CA |
| 4. | Disajikan data tabel massa Mg, bentuk Mg, volume HCl, konsentrasi HCl dan suhu reaksi, peserta didik dapat menganalisis urutan reaksi yang berlangsung dari yang paling cepat ke yang paling lambat beserta alasannya dengan tepat. | **Logam magnesium direaksikan dengan asam klorida menurut persamaan reaksi****Mg (s) + 2HCl (aq)** 🡪 **MgCl2 (aq) + H2 (g)** **Dilakukan berulang-ulang sesuai dengan tabel percobaan berikut**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Percobaan ke-** | **Massa Mg (gram)** | **Bentuk Mg** | **Volume HCl** | **Konsentrasi HCl** | **Suhu Reaksi** |
| 1. | 10 | Serbuk | 100 mL | 1 M | 31 ℃ |
| 2. | 10 | Serbuk | 100 mL | 2 M | 31 ℃ |
| 3. | 10 | Serbuk | 100 mL | 3 M | 31 ℃ |

**Urutan reaksi antara pita magnesium dengan asam klorida dari yang paling cepat ke yang paling lambat adalah?**1. 1-2-3
2. 2-3-1
3. 3-1-2
4. 3-2-1
5. 1-3-2

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin sedikit sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar **(prakonsepsi)**
2. Semakin kecil konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar **(prakonsepsi)**
3. Semakin kecil konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil **(prakonsepsi)**
4. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar **(benar)**
5. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil **(intuisi yang salah)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | D,A,D,A |
| 5. | Disajikan ilustrasi partikel dari dua zat yang bereaksi, peserta didik dapat menganalisis kaitan isi gambar tersebut dengan konsentrasi, teori tumbukan efektif dan laju reaksinya beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut adalah ilustrasi partikel dari dua zat yang bereaksi** (Chang, 1998)(b)(a)**Analisislah isi gambar tersebut!**1. Gambar (b) memiliki konsentrasi reaksi yang lebih besar dari pada gambar (a), maka kemungkinan tumbukan akan lebih banyak dari pada gambar (a) yaitu 16:4
2. Gambar (b) memiliki konsentrasi reaksi yang lebih besar dari pada gambar (a), maka kemungkinan tumbukan akan lebih sedikit dari pada gambar (a) yaitu 4:16
3. Gambar (b) memiliki konsentrasi reaksi yang lebih kecil dari pada gambar (a), maka kemungkinan tumbukan akan lebih banyak dari pada gambar (a) yaitu 16:4
4. Gambar (b) memiliki konsentrasi reaksi yang lebih kecil dari pada gambar (a), maka kemungkinan tumbukan akan lebih sedikit dari pada gambar (a) yaitu 4:16
5. Gambar (b) memiliki konsentrasi reaksi yang sama dengan gambar (a), maka kemungkinan tumbukan akan lebih banyak pada gambar (a) yaitu 16:4

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Gambar (a) menunjukkan terdapat empat kemungkinan terjadinya tumbukan antara 2 partikel A dan 2 partikel B. Gambar (b) ketika jumlah partikel A dan B menjadi 2 kali lipat maka kemungkinan terjadinya tumbukan menjadi 16 tumbukan hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin kecil pula kemungkinan terjadinya tumbukan antar partikel dan menyebabkan laju reaksi semakin cepat **(*reasoning* yang tidak lengkap)**
2. Gambar (a) menunjukkan terdapat empat kemungkinan terjadinya tumbukan antara 2 partikel A dan 2 partikel B. Gambar (b) ketika jumlah partikel A dan B menjadi 2 kali lipat maka kemungkinan terjadinya tumbukan menjadi 16 tumbukan hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya tumbukan antar partikel dan menyebabkan laju reaksi semakin cepat **(benar)**
3. Gambar (a) menunjukkan terdapat empat kemungkinan terjadinya tumbukan antara 2 partikel A dan 2 partikel B. Gambar (b) ketika jumlah partikel A dan B menjadi 2 kali lipat maka kemungkinan terjadinya tumbukan menjadi 16 tumbukan hal ini menunjukkan bahwa semakin kecil konsentrasi maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya tumbukan antar partikel dan menyebabkan laju reaksi semakin cepat **(intuisi yang salah)**
4. Gambar (a) menunjukkan terdapat empat kemungkinan terjadinya tumbukan antara 2 partikel A dan 2 partikel B. Gambar (b) ketika jumlah partikel A dan B menjadi 2 kali lipat maka kemungkinan terjadinya tumbukan menjadi 16 tumbukan hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin kecil pula kemungkinan terjadinya tumbukan antar partikel dan menyebabkan laju reaksi semakin lambat **(pemikiran asosiatif)**
5. Gambar (a) menunjukkan terdapat empat kemungkinan terjadinya tumbukan antara 2 partikel A dan 2 partikel B. Gambar (b) ketika jumlah partikel A dan B menjadi 2 kali lipat maka kemungkinan terjadinya tumbukan menjadi 16 tumbukan hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya tumbukan antar partikel dan menyebabkan laju reaksi semakin lambat **(intuisi yang salah)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | A,A,B,A |
| 6. | Suhu | Peserta didik dapat menjelaskan pengaruh suhu terhadap laju reaksi beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan pengaruh suhu terhadap laju reaksi, yaitu?**1. Peningkatan suhu dapat memperlambat laju reaksi
2. Peningkatan suhu dapat mempercepat laju reaksi
3. Penurunan suhu dapat mempercepat laju reaksi
4. Peningkatan maupun penurunan suhu dapat mempercepat laju reaksi
5. Peningkatan maupun penurunan suhu tidak memengaruhi laju reaksi

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Penurunan suhu menyebabkan energi kinetik suatu partikel meningkat sehingga dapat melebihi energi aktivasi dan reaksi terjadi lebih cepat **(prakonsepsi)**
2. Peningkatan suhu menyebabkan energi kinetik suatu partikel menurun sehingga dapat melebihi energi aktivasi dan reaksi terjadi lebih cepat **(prakonsepsi)**
3. Peningkatan suhu menyebabkan energi kinetik suatu partikel menurun sehingga sama dengan energi aktivasi dan reaksi terjadi lebih cepat **(prakonsepsi)**
4. Peningkatan suhu menyebabkan energi kinetik suatu partikel meningkat sehingga sama energi aktivasi dan reaksi terjadi lebih lambat **(pemikiran asosiatif)**
5. Peningkatan suhu menyebabkan energi kinetik suatu partikel meningkat sehingga dapat melebihi energi aktivasi dan reaksi terjadi lebih cepat **(benar)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | B,A,E,A |
| 7. | Peserta didik dapat menjelaskan pengaruh suhu terhadap energi kinetik dan laju reaksi beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan pengaruh suhu terhadap energi kinetik dan laju reaksinya, yaitu?**1. Semakin tinggi suhu, semakin besar energi kinetik sehingga lebih besar atau sama dengan energi aktivasi, dan laju reaksi semakin lambat
2. Semakin tinggi suhu, semakin besar energi kinetik sehingga lebih besar atau sama dengan energi aktivasi, dan laju reaksi semakin cepat
3. Semakin rendah suhu, semakin besar energi kinetik sehingga lebih besar atau sama dengan energi aktivasi, dan laju reaksi semakin cepat
4. Semakin rendah suhu, semakin besar energi kinetik sehingga lebih kecil atau sama dengan energi aktivasi, dan laju reaksi semakin cepat
5. Semakin rendah suhu, semakin besar energi kinetik sehingga lebih besar atau sama dengan energi aktivasi, dan laju reaksi semakin lambat

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin lambat **(*reasoning* yang tidak lengkap)**
2. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat **(benar)**
3. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat **(pemikiran asosiatif)**
4. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel menurun hingga dibawah energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat **(intuisi yang salah)**
5. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat **(prakonsepsi)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | B,A,B,A |
| 8. | Peserta didik dapat menjelaskan hubungan energi kinetik dengan tumbukan antar partikel dalam konteks pengaruh suhu terhadap laju reaksi beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan energi kinetik dengan tumbukan antar partikel dalam konteks pengaruh suhu terhadap laju reaksi, yaitu?**1. Semakin rendah energi kinetik suatu partikel menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar sehingga laju reaksi akan semakin cepat
2. Semakin rendah energi kinetik suatu partikel menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil sehingga laju reaksi akan semakin cepat
3. Semakin rendah energi kinetik suatu partikel menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar sehingga laju reaksi akan semakin lambat
4. Semakin tinggi energi kinetik suatu partikel menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar sehingga laju reaksi akan semakin lambat
5. Semakin tinggi energi kinetik suatu partikel menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar sehingga laju reaksi akan semakin cepat

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat **(benar)**
2. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin lambat **(*reasoning* yang tidak lengkap)**
3. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat **(intuisi yang salah)**
4. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel menurun hingga dibawah energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat **(pemikiran asosiatif)**
5. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat **(prakonsepsi)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | E,A,A,A |
| 9. | Disajikan grafik jumlah partikel vs energi tumbukan dari dua reaksi yang berbeda suhu, peserta didik dapat menganalisis kaitan isi grafik tersebut dengan pengaruh suhu terhadap laju reaksi beserta alasannya dengan tepat.  | **Berikut adalah grafik antara jumlah partikel dan energi tumbukan** (Buthelezi, et al., 2013) **Analisislah isi grafik tersebut!**1. Pada saat T2 > T1 yaitu memiliki energi tumbukan yang lebih besar dan dapat dengan cepat mencapai energi aktivasi untuk kemudian bereaksi. Hal ini berarti pada suhu yang tinggi maka semakin cepat bereaksi
2. Pada saat T2 > T1 yaitu memiliki energi tumbukan yang lebih kecil dan dapat dengan cepat mencapai energi aktivasi untuk kemudian bereaksi. Hal ini berarti pada suhu yang tinggi maka semakin lambat bereaksi
3. Pada saat T2 > T1 yaitu memiliki energi tumbukan yang lebih kecil dan membutuhkan waktu lama untuk mencapai energi aktivasi untuk kemudian bereaksi. Hal ini berarti pada suhu yang tinggi maka semakin cepat bereaksi
4. Pada saat T1 > T2 yaitu memiliki energi tumbukan yang lebih besar dan dapat dengan cepat mencapai energi aktivasi untuk kemudian bereaksi. Hal ini berarti pada suhu yang tinggi maka semakin cepat bereaksi
5. Pada saat T1 > T2 yaitu memiliki energi tumbukan yang lebih besar dan dapat dengan cepat mencapai energi aktivasi untuk kemudian bereaksi. Hal ini berarti pada suhu yang tinggi maka semakin lambat bereaksi

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin lambat **(*reasoning* yang tidak lengkap)**
2. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat **(pemikiran asosiatif)**
3. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat **(benar)**
4. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel menurun hingga dibawah energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat **(intuisi yang salah)**
5. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat **(prakonsepsi)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | A,A,C,A |
| 10. | Disajikan data tabel volume Na2S2O3, konsentrasi Na2S2O3, volume HCl, konsentrasi HC; dan suhu reaksi, peserta didik dapat menganalisis urutan reaksi yang berlangsung dari yang paling cepat ke yang paling lambat beserta alasannya dengan tepat.  | **Natrium tiosulfat direaksikan dengan asam klorida menurut persamaan reaksi:****Na2SO3 (aq) + 2HCl (aq)** 🡪 **2NaCl (s) + H2O (l) + SO2 (g)****Dilakukan berulang-ulang sesuai dengan tabel percobaan berikut**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Percobaan ke-** | **Volume Na2SO3** | **Konsentrasi Na2SO3** | **Volume HCl** | **Konsentrasi HCl** | **Suhu Reaksi** |
| 1. | 50 mL | 1 M | 100 mL | 2 M | 30 ℃ |
| 2. | 50 mL | 1 M | 100 mL | 2 M | 35 ℃ |
| 3. | 50 mL | 1 M | 100 mL | 2 M | 40 ℃ |

**Urutan reaksi antara Na2SO3 dengan HCl dari yang paling cepat ke yang paling lambat adalah?**1. 1-2-3
2. 2-3-1
3. 3-1-2
4. 3-2-1
5. 1-3-2

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin lambat **(*reasoning* yang tidak lengkap)**
2. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat **(pemikiran asosiatif)**
3. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat **(benar)**
4. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel menurun hingga dibawah energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat **(intuisi yang salah)**
5. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat **(prakonsepsi)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | D,A,C,A |
| 11. | Luas Permukaan | Peserta didik dapat menjelaskan hubungan pengaruh bentuk zat terhadap luas permukaan bidang sentuh beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan pengaruh bentuk zat terhadap luas permukaan bidang sentuh, yaitu?**1. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih kecil memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang lebih kecil dari pada bentuk zat yang lebih besar
2. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih kecil memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang lebih besar dari pada bentuk zat yang lebih besar
3. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih besar memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang lebih besar dari pada bentuk zat yang lebih kecil
4. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih kecil memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang sama besar dengan bentuk zat yang lebih besar
5. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih besar maupun lebih kecil tidak memengaruhi luas permukaan bidang sentuhnya

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih besar memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang besar karena partikelnya tidak dibagi-bagi memiliki luas permukaan yang lebih besar **(pemikiran asosiatif)**
2. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih besar memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang kecil karena partikelnya dibagi-bagi dan masing-masing memiliki luas permukaan yang apabila dijumlah akan lebih besar **(*reasoning* yang tidak lengkap)**
3. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih besar memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang besar karena partikelnya tidak dibagi-bagi dan memiliki luas permukaan yang lebih kecil **(*reasoning* yang tidak lengkap)**
4. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih kecil memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang besar karena partikelnya dibagi-bagi dan masing-masing memiliki luas permukaan yang apabila dijumlah akan lebih kecil **(intuisi yang salah)**
5. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih kecil memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang besar karena partikelnya dibagi-bagi dan masing-masing memiliki luas permukaan yang apabila dijumlah akan lebih besar **(benar)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | B,A,E,A |
| 12. | Peserta didik dapat menjelaskan hubungan pengaruh luas permukaan bidang sentuh terhadap laju reaksi beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan pengaruh luas permukaan bidang sentuh terhadap laju reaksi, yaitu?**1. Semakin besar luas permukaan bidang sentuh maka laju reaksi meningkat
2. Semakin besar luas permukaan bidang sentuh maka laju reaksi menurun
3. Semakin kecil luas permukaan bidang sentuh maka laju reaksi meningkat
4. Semakin besar maupun kecil luas permukaan bidang sentuh maka laju reaksi meningkat
5. Luas permukaan bidang sentuh tidak memengaruhi laju reaksi

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Suatu reaksi akan dapat terjadi ketika terjadi tumbukan efektif artinya terdapat kontak antar partikel yang bereaksi sehingga luas permukaan bidang sentuh juga dapat memengaruhi laju reaksi. Semakin kecil luas permukaan bidang sentuh maka semakin besar kemungkinan terjadinya tumbukan efektif dan laju reaksi akan semakin cepat **(*reasoning* yang tidak lengkap)**
2. Suatu reaksi akan dapat terjadi ketika terjadi tumbukan efektif artinya terdapat kontak antar partikel yang bereaksi sehingga luas permukaan bidang sentuh juga dapat memengaruhi laju reaksi. Semakin kecil luas permukaan bidang sentuh maka semakin kecil kemungkinan terjadinya tumbukan efektif dan laju reaksi akan semakin cepat **(pemikiran asosiatif)**
3. Suatu reaksi akan dapat terjadi ketika terjadi tumbukan efektif artinya terdapat kontak antar partikel yang bereaksi sehingga luas permukaan bidang sentuh juga dapat memengaruhi laju reaksi. Semakin besar luas permukaan bidang sentuh maka semakin besar kemungkinan terjadinya tumbukan efektif dan laju reaksi akan semakin cepat **(benar)**
4. Suatu reaksi akan dapat terjadi ketika terjadi tumbukan efektif artinya terdapat kontak antar partikel yang bereaksi sehingga luas permukaan bidang sentuh juga dapat memengaruhi laju reaksi. Semakin besar luas permukaan bidang sentuh maka semakin besar kemungkinan terjadinya tumbukan efektif dan laju reaksi akan semakin lambat **(intuisi yang salah)**
5. Suatu reaksi akan dapat terjadi ketika terjadi tumbukan efektif artinya terdapat kontak antar partikel yang bereaksi sehingga luas permukaan bidang sentuh juga dapat memengaruhi laju reaksi. Semakin besar luas permukaan bidang sentuh maka semakin kecil kemungkinan terjadinya tumbukan efektif dan laju reaksi akan semakin lambat **(prakonsepsi)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?** 1. Yakin
2. Tidak yakin
 | A,A,C,A |
| 13. | Disajikan data tabel massa CaCO3, bentuk CaCO3, volume HCl, konsentrasi HCl dan suhu reaksi, peserta didik dapat menganalisis urutan reaksi yang berlangsung dari yang paling lambat ke yang paling cepat beserta alasannya dengan tepat. | **Kalsium karbonat direaksikan dengan asam klorida menurut persamaan reaksi****CaCO3 (s) + 2HCl (aq)** 🡪 **CaCl2 (aq) + CO2 (g) + H2O (l)****Dilakukan berulang-ulang sesuai dengan tabel percobaan berikut**

| **Percobaan ke-** | **Massa CaCO3 (gram)** | **Bentuk CaCO3** | **Volume HCl** | **Konsentrasi HCl** | **Suhu Reaksi** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | 10 | Serbuk | 100 mL | 1 M | 31 ℃ |
| 2. | 10 | Butiran | 100 mL | 1 M | 31 ℃ |
| 3. | 10 | Bongkahan | 100 mL | 1 M | 31 ℃ |

**Urutan reaksi antara CaCO3 dengan HCl dari yang paling lambat ke yang paling cepat adalah?**1. 1-2-3
2. 2-3-1
3. 3-1-2
4. 3-2-1
5. 1-3-2

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Ukuran partikel serbuk CaCO3 paling kecil, tetapi total luas permukaannya paling besar sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat **(benar)**
2. Ukuran partikel serbuk CaCO3 paling kecil dan total luas permukaannya paling kecil sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat **(pemikiran asosiatif)**
3. Ukuran partikel serbuk CaCO3 paling besar, tetapi total luas permukaannya paling kecil sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat **(*reasoning* yang tidak lengkap)**
4. Ukuran partikel serbuk CaCO3 paling besar dan total luas permukaannya paling besar sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat **(pemikiran asosiatif)**
5. Ukuran partikel serbuk CaCO3 paling kecil, tetapi total luas permukaannya paling besar sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin lambat **(intuisi yang salah)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | D,A,A,A |
| 14. | Disajikan grafik antara jumlah gas dan waktu yang dihasilkan dari reaksi CaCO3 dengan HCl, peserta didik dapat menganalisis kaitan isi grafik tersebut dengan pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut adalah grafik antara jumlah gas dan waktu yang dihasilkan dari reaksi CaCO3 dengan HCl**C:\Users\Ilham Pradana\Downloads\WhatsApp Image 2019-08-29 at 20.05.25.jpeg (Purba & Sunardi, 2012)**Analisislah isi grafik tersebut!**1. Kepingan CaCO3 yang lebih halus menghasilkan kurva dengan gradien pada awal reaksi yang lebih besar. Dalam menghasilkan jumlah gas yang sama, reaksi CaCO3 yang lebih halus menghasilkan gas setelah 120 detik sedangkan reaksi CaCO3 yang lebih kasar menghasilkan gas setelah waktu yang lebih lama yaitu 300 detik
2. Kepingan CaCO3 yang lebih halus menghasilkan kurva dengan gradien pada awal reaksi yang lebih besar. Dalam menghasilkan jumlah gas yang sama, reaksi CaCO3 yang lebih halus menghasilkan gas setelah 300 detik sedangkan reaksi CaCO3 yang lebih kasar menghasilkan gas setelah waktu yang lebih lama yaitu 120 detik
3. Kepingan CaCO3 yang lebih halus menghasilkan kurva dengan gradien pada awal reaksi yang lebih kecil. Dalam menghasilkan jumlah gas yang sama, reaksi CaCO3 yang lebih halus menghasilkan gas setelah 120 detik sedangkan reaksi CaCO3 yang lebih kasar menghasilkan gas setelah waktu yang lebih lama yaitu 300 detik
4. Kepingan CaCO3 yang lebih halus menghasilkan kurva dengan gradien pada awal reaksi yang lebih kecil. Dalam menghasilkan jumlah gas yang sama, reaksi CaCO3 yang lebih halus menghasilkan gas setelah 300 detik sedangkan reaksi CaCO3 yang lebih kasar menghasilkan gas setelah waktu yang lebih lama yaitu 120 detik
5. Kepingan CaCO3 yang lebih halus menghasilkan kurva dengan gradien pada awal reaksi yang lebih besar. Dalam menghasilkan jumlah gas yang sama, reaksi CaCO3 yang lebih kasar menghasilkan gas setelah 120 detik sedangkan reaksi CaCO3 yang lebih halus menghasilkan gas setelah waktu yang lebih lama yaitu 300 detik

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Ukuran partikel CaCO3 yang halus memiliki total luas permukaan yang paling kecil sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat **(pemikiran asosiatif)**
2. Ukuran partikel CaCO3 yang halus memiliki total luas permukaan yang paling besar sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat **(benar)**
3. Ukuran partikel CaCO3 yang halus memiliki total luas permukaan yang paling kecil sehingga memungkinkan terjadinya penurunan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat **(*reasoning* yang tidak lengkap)**
4. Ukuran partikel CaCO3 yang halus memiliki total luas permukaan yang paling besar sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin lambat **(prakonsepsi)**
5. Ukuran partikel CaCO3 yang halus memiliki total luas permukaan yang paling kecil sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin lambat **(intuisi yang salah)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | A,A,B,A |
| 15. | Disajikan ilustrasi keadaan reaksi antara berbagai logam Mg dengan bentuk yang berbeda dan massa yang sama, direaksikan dengan 25 mL HCl 1 M, peserta didik dapat menganalisis kaitan isi gambar tersebut dengan pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut adalah ilustrasi keadaan reaksi antara berbagai logam Mg dengan bentuk yang berbeda dan massa yang sama, direaksikan dengan 25 mL HCl 1 M** C:\Users\Ilham Pradana\Downloads\balok1.jpg(Isti, 2012)1. (b)

**Analisislah isi gambar tersebut!**1. Logam Mg pada gambar (a) bereaksi dengan HCl lebih cepat dari pada logam Mg pada gambar (b)
2. Logam Mg pada gambar (a) bereaksi dengan HCl lebih lambat dari pada logam Mg pada gambar (b)
3. Logam Mg pada gambar (b) bereaksi dengan HCl lebih lambat dari pada logam Mg pada gambar (a)
4. Logam Mg pada gambar (a) dan (b) bereaksi dengan HCl sama cepatnya
5. Logam Mg pada gambar (a) dan (b) tidak memengaruhi laju reaksi dengan HCl

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Logam Mg pada gambar (a) memiliki total luas permukaan bidang sentuh yang lebih besar dari pada logam Mg pada gambar (b) sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat **(pemikiran humanistik)**
2. Logam Mg pada gambar (a) memiliki total luas permukaan bidang sentuh yang lebih besar dari pada logam Mg pada gambar (b) sehingga memungkinkan terjadinya penurunan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin lambat **(pemikiran asosiatif)**
3. Logam Mg pada gambar (a) memiliki total luas permukaan bidang sentuh yang lebih kecil dari pada logam Mg pada gambar (b) sehingga memungkinkan terjadinya penurunan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat **(prakonsepsi)**
4. Logam Mg pada gambar (a) memiliki total luas permukaan bidang sentuh yang lebih kecil dari pada logam Mg pada gambar (b) sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin lambat **(intuisi yang salah)**
5. Logam Mg pada gambar (a) memiliki total luas permukaan bidang sentuh yang lebih kecil dari pada logam Mg pada gambar (b) sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat **(benar)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | B,A,E,A |
| 16. | Katalis | Peserta didik dapat menjelaskan hubungan pengaruh penambahan katalis terhadap energi aktivasi suatu reaksi beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan pengaruh penambahan katalis terhadap energi aktivasi suatu reaksi, yaitu?**1. Penambahan katalis dapat menurunkan energi aktivasi
2. Penambahan katalis dapat meningkatkan energi aktivasi
3. Penambahan katalis dapat menurunkan energi kinetik
4. Penambahan katalis dapat meningkatkan energi kinetik
5. Penambahan katalis tidak memengaruhi energi aktivasi

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Dalam suatu reaksi katalis katalis bekerja dengan cara mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) yang lebih tinggi dari pada reaksi pada umumnya. Pada akhir reaksi, katalis akan terbentuk kembali **(prakonsepsi)**
2. Dalam suatu reaksi katalis katalis bekerja dengan cara mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) yang lebih rendah dari pada reaksi pada umumnya. Pada akhir reaksi, katalis akan terbentuk kembali **(benar)**
3. Dalam suatu reaksi katalis katalis bekerja dengan cara mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi kinetik yang lebih rendah dari pada reaksi pada umumnya. Pada akhir reaksi, katalis akan terbentuk kembali **(*reasoning* yang tidak lengkap)**
4. Dalam suatu reaksi katalis katalis bekerja dengan cara mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi kinetik yang lebih tinggi dari pada reaksi pada umumnya. Pada akhir reaksi, katalis akan terbentuk kembali **(*reasoning* yang tidak lengkap)**
5. Dalam suatu reaksi katalis katalis bekerja dengan cara mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) dan energi kinetik yang lebih rendah dari pada reaksi pada umumnya. Pada akhir reaksi, katalis akan terbentuk kembali **(pemikiran asosiatif)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda!**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | A,A,B,A |
| 17. | Peserta didik dapat menjelaskan hubungan pengaruh energi aktivasi karena penambahan katalis terhadap laju reaksi beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan pengaruh energi aktivasi karena penambahan katalis** **terhadap laju reaksi, yaitu?**1. Energi aktivasi yang rendah dapat mempercepat terjadinya reaksi
2. Energi aktivasi yang rendah dapat memperlambat terjadinya reaksi
3. Energi aktivasi yang tinggi dapat mempercepat terjadinya reaksi
4. Energi aktivasi yang rendah maupun tinggi dapat mempercepat terjadinya reaksi
5. Energi aktivasi tidak dapat memengaruhi terjadinya reaksi

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Energi aktivasi merupakan energi minimum yang diperlukan untuk terjadinya suatu reaksi. Penambahan katalis mengakibatkan energi aktivasinya rendah sehingga akan lebih lama untuk terjadinya suatu reaksi atau laju reaksi semakin cepat **(intuisi yang salah)**
2. Energi aktivasi merupakan energi minimum yang diperlukan untuk terjadinya suatu reaksi. Penambahan katalis mengakibatkan energi aktivasinya rendah sehingga akan lebih lama untuk terjadinya suatu reaksi atau laju reaksi semakin lambat **(pemikiran asosiatif)**
3. Energi aktivasi merupakan energi minimum yang diperlukan untuk terjadinya suatu reaksi. Penambahan katalis mengakibatkan energi aktivasinya tinggi sehingga akan lebih cepat untuk terjadinya suatu reaksi atau laju reaksi semakin cepat **(pemikiran asosiatif)**
4. Energi aktivasi merupakan energi minimum yang diperlukan untuk terjadinya suatu reaksi. Penambahan katalis mengakibatkan energi aktivasinya tinggi sehingga akan lebih lama untuk terjadinya suatu reaksi atau laju reaksi semakin cepat **(intuisi yang salah)**
5. Energi aktivasi merupakan energi minimum yang diperlukan untuk terjadinya suatu reaksi. Penambahan katalis mengakibatkan energi aktivasinya rendah sehingga akan lebih cepat untuk terjadinya suatu reaksi atau laju reaksi semakin cepat **(benar)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | A,A,E,A |
| 18. | Peserta didik dapat menjelaskan macam-macam katalis beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut ini adalah klasifikasi katalis berdasarkan fungsinya, yaitu?**1. Katalis homogen dan katalis heterogen
2. Katalis homogen dan katalis aktivator
3. Katalis aktivator dan katalis inhibitor
4. Katalis heterogen dan katalis inhibitor
5. Katalis heterogen dan biokatalis

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Katalis aktivator: katalis yang berfungsi mempercepat laju reaksi dan katalis inhibitor: katalis yang dapat memperlambat laju reaksi **(benar)**
2. Katalis aktivator: katalis yang berfungsi memperlambat laju reaksi dan katalis inhibitor: katalis yang dapat mempercepat laju reaksi **(prakonsepsi)**
3. Katalis homogen: katalis yang sefase dengan zat yang dikatalisis dan katalis heterogen: katalis yang berbeda fase dengan zat yang dikatalisis **(pemikiran asosiatif)**
4. Katalis homogen: katalis yang berbeda fase dengan zat yang dikatalisis dan katalis heterogen: katalis yang satu fase dengan zat yang dikatalisis **(pemikiran asosiatif)**
5. Katalis homogen: katalis yang berbeda fase dengan zat yang dikatalisis dan katalis inhibitor: katalis yang dapat mempercepat laju reaksi **(*reasoning* yang tidak lengkap)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | C,A,A,A |
| 19. | Peserta didik dapat memberikan contoh penambahan katalis dalam suatu reaksi beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai macam-macam penambahan katalis, kecuali?**1. Penambahan larutan Besi (III) klorida (FeCl3) terhadap penguraian larutan hidrogen peroksida (H2O2)
2. Penambahan serbuk besi pada reaksi pembuatan ammonia (proses Haber)
3. Penambahan Vanadium (V) oksida (V2O5) pada pembuatan asam sulfat (proses kontak)
4. Aktivitas enzim amilase dalam mengubah amilum menjadi glukosa pada mulut
5. Penambahan glukosa untuk mempercepat proses fermentasi tape

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Reaksi-reaksi tersebut berlangsung sangat cepat sehingga praktis tidak teramati. Penambahan katalis-katalis tersebut dapat memperlambat laju reaksi sehingga dapat teramati dan efisiensi dalam proses industri **(pemikiran asosiatif)**
2. Reaksi-reaksi tersebut berlangsung sangat cepat sehingga praktis tidak teramati. Penambahan katalis-katalis tersebut dapat mempercepat laju reaksi sehingga dapat teramati dan efisiensi dalam proses industri **(*reasoning* yang tidak lengkap)**
3. Reaksi-reaksi tersebut berlangsung sangat lambat sehingga praktis tidak teramati. Penambahan katalis-katalis tersebut dapat memperlambat laju reaksi sehingga dapat teramati dan efisiensi dalam proses industri **(*reasoning* yang tidak lengkap)**
4. Reaksi-reaksi tersebut berlangsung sangat lambat sehingga praktis tidak teramati. Penambahan katalis-katalis tersebut dapat mempercepat laju reaksi sehingga dapat teramati dan efisiensi dalam proses industri **(benar)**
5. Reaksi-reaksi tersebut berlangsung sangat lambat sehingga praktis tidak teramati. Penambahan katalis-katalis tersebut tidak memengaruhi laju reaksinya **(intuisi yang salah)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | E,A,D,A |
| 20. | Disajikan grafik antara tahapan reaksi terhadap energi yang dibutuhkan, peserta didik dapat menganalisis kaitan isi grafik tersebut dengan pengaruh penambahan katalis terhadap laju reaksi beserta alasannya dengan tepat. | **Berikut adalah grafik tahapan reaksi terhadap energi yang dibutuhkan.** (Buthelezi, et al., 2013) **Analisislah isi grafik tersebut!**1. Reaksi dengan jalur merah merupakan reaksi dengan penambahan katalis yang membutuhkan energi aktivasi yang lebih tinggi dari pada reaksi dengan jalur biru yang merupakan reaksi dengan penambahan katalis. Dengan energi aktivasi yang lebih rendah, maka laju reaksi akan semakin cepat
2. Reaksi dengan jalur merah merupakan reaksi dengan penambahan katalis yang membutuhkan energi aktivasi yang lebih rendah dari pada reaksi dengan jalur biru yang merupakan reaksi dengan penambahan katalis. Dengan energi aktivasi yang lebih rendah, maka laju reaksi akan semakin lambat
3. Reaksi dengan jalur merah merupakan reaksi tanpa penambahan katalis yang membutuhkan energi aktivasi yang lebih rendah dari pada reaksi dengan jalur biru yang merupakan reaksi dengan penambahan katalis. Dengan energi aktivasi yang lebih rendah, maka laju reaksi akan semakin cepat
4. Reaksi dengan jalur merah merupakan reaksi tanpa penambahan katalis yang membutuhkan energi aktivasi yang lebih tinggi dari pada reaksi dengan jalur biru yang merupakan reaksi dengan penambahan katalis. Dengan energi aktivasi yang lebih rendah, maka laju reaksi akan semakin cepat
5. Reaksi dengan jalur merah merupakan reaksi tanpa penambahan katalis yang membutuhkan energi aktivasi yang lebih rendah dari pada reaksi dengan jalur biru yang merupakan reaksi dengan penambahan katalis. Dengan energi aktivasi yang lebih rendah, maka laju reaksi akan semakin lambat

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**1. Katalis mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) yang lebih rendah dari pada reaksi pada umumnya. Dengan energi aktivasi (Ea) yang lebih rendah maka reaksi dapat berjalan lebih cepat daripada biasanya **(benar)**
2. Katalis mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) yang lebih tinggi dari pada reaksi pada umumnya. Dengan energi aktivasi (Ea) yang lebih tinggi maka reaksi dapat berjalan lebih cepat daripada biasanya **(prakonsepsi)**
3. Katalis mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) yang lebih tinggi dari pada reaksi pada umumnya. Dengan energi aktivasi (Ea) yang lebih tinggi maka reaksi dapat berjalan lebih lambat daripada biasanya **(prakonsepsi)**
4. Katalis mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) yang lebih rendah dari pada reaksi pada umumnya. Dengan energi aktivasi (Ea) yang lebih rendah maka reaksi dapat berjalan lebih lambat daripada biasanya **(pemikiran asosiatif)**
5. Katalis tidak bekerja untuk mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) yang lebih rendah dari pada reaksi pada umumnya sehingga tidak memengaruhi laju reaksinya **(intuisi yang salah)**

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**1. Yakin
2. Tidak yakin
 | D,A,A,A |

Daftar pustaka

Buthelezi, Thandi., Dingrando, Laurel & Hainen, Nicholas. 2013. *Chemistry: Matter and Change.* USA: Glencoe Science

Chang, Raymond. 1998. *Chemistry Sixth Edition*. USA: McGraw-Hill.

Purba, Michael & Sunardi. 2012. *Kimia untuk SMA/MA kelas XI.* Jakarta: Erlangga

Isti, Ukhti. 2012. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi.* Diakses pada 29 Agustus 2019 melalui <https://lajureaksi.wordpress.com/2012/02/03/laju-reaksi/>

Sovia, Eka. 2011. *Laju Reaksi*. Diakses pada 8 Oktober 2019 melalui https://wikenovi.wordpress.com/kimia-kelas-xi-2/549-2/

**TES DIAGNOSTIK *FOUR TIER MULTIPLE CHOICE* (4TMC) UNTUK MENDETEKSI MISKONSEPSI SISWA PADA KONSEP LAJU REAKSI**

Nama :

Kelas :

No Presensi :

Petunjuk pengisian tes:

1. *Pengisian tes ini tidak berpengaruh terhadap nilai anda pada mata pelajaran tertentu di masa yang akan datang, karena semata-mata hanya untuk kepentingan ilmiah*
2. *Mohon anda menjawab dengan jujur, tanpa adanya paksaan ataupun pengaruh pihak lain*
3. *Berilah jawaban anda pada tempat yang telah disediakan*
4. **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi, yaitu?**

Semakin besar konsentrasi maka laju reaksi meningkat

Semakin besar konsentrasi maka laju reaksi menurun

Semakin kecil konsentrasi maka laju reaksi meningkat

Semakin besar atau kecil konsentrasi, keduanya menurunkan laju reaksi

Semakin besar atau kecil konsentrasi, keduanya sama-sama tidak memengaruhi laju reaksi

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar dan laju reaksi menurun
2. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin sedikit sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar dan laju reaksi meningkat
3. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar dan laju reaksi meningkat
4. Semakin kecil konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar dan laju reaksi meningkat
5. Semakin kecil konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar dan laju reaksi menurun

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai pengaruh konsentrasi terhadap tumbukan yang terjadi antar partikel, yaitu?**
4. Semakin kecil konsentrasi maka tumbukan efektif yang terjadi antar partikel semakin besar
5. Semakin besar konsentrasi maka tumbukan efektif yang terjadi antar partikel semakin besar
6. Semakin besar konsentrasi maka tumbukan efektif yang terjadi antar partikel semakin kecil
7. Semakin besar maupun kecil konsentrasi, keduanya mengakibatkan tumbukan efektif yang terjadi antar partikel semakin besar
8. Semakin besar maupun kecil konsentrasi, keduanya tidak memengaruhi tumbukan efektif yang terjadi antar partikel

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin sedikit sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar
2. Semakin kecil konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar
3. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar
4. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil
5. Semakin kecil konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Perhatikan ilustrasi dari kerapatan dua larutan di bawah ini!**

 

 Larutan a Larutan b (Sovia, 2011)

**Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan antara konsentrasi suatu larutan dengan kerapatan antar partikel, yaitu?**

1. Larutan “b” memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dari pada larutan “a” karena susunan partikel yang lebih renggang
2. Larutan “b” memiliki konsentrasi yang lebih rendah dari pada larutan “a” karena susunan partikel yang lebih rapat
3. Larutan “b” memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dari pada larutan “a” karena susunan partikel yang lebih rapat
4. Larutan “a” memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dari pada larutan “b” karena susunan partikel yang lebih rapat
5. Larutan “a” memiliki konsentrasi yang lebih rendah dari pada larutan “b” karena susunan partikel yang lebih rapat

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Semakin rendah konsentrasi suatu zat maka partikel-partikelnya tersusun lebih rapat
2. Semakin tinggi konsentrasi suatu zat maka partikel-partikelnya tersusun lebih renggang
3. Semakin tinggi konsentrasi suatu zat maka partikel-partikelnya tersusun lebih rapat
4. Rendah maupun tinggi konsentrasi suatu zat maka partikel-partikelnya tersusun lebih rapat
5. Rendah maupun tinggi konsentrasi suatu zat tidak memengaruhi susunan partikel-partikelnya

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Logam magnesium direaksikan dengan asam klorida menurut persamaan reaksi**

**Mg (s) + 2HCl (aq) 🡪 MgCl2 (aq) + H2 (g)**

**Dilakukan berulang-ulang sesuai dengan tabel percobaan berikut**

| **Percobaan ke-** | **Massa Mg (gram)** | **Bentuk Mg** | **Volume HCl** | **Konsentrasi HCl** | **Suhu Reaksi** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | 10 | Serbuk | 100 mL | 1 M | 31 ℃ |
| 2. | 10 | Serbuk | 100 mL | 2 M | 31 ℃ |
| 3. | 10 | Serbuk | 100 mL | 3 M | 31 ℃ |

**Urutan reaksi antara pita magnesium dengan asam klorida dari yang paling cepat ke yang paling lambat adalah?**

1. 1-2-3
2. 2-3-1
3. 3-1-2
4. 3-2-1
5. 1-3-2

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin sedikit sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar
2. Semakin kecil konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar
3. Semakin kecil konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil
4. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar
5. Semakin besar konsentrasi maka jumlah partikel yang terlibat dalam suatu reaksi juga semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut adalah ilustrasi partikel dari dua zat yang bereaksi**

 (Chang, 1998)

(b)

(a)

**Analisislah isi gambar tersebut!**

1. Gambar (b) memiliki konsentrasi reaksi yang lebih besar dari pada gambar (a), maka kemungkinan tumbukan akan lebih banyak dari pada gambar (a) yaitu 16:4
2. Gambar (b) memiliki konsentrasi reaksi yang lebih besar dari pada gambar (a), maka kemungkinan tumbukan akan lebih sedikit dari pada gambar (a) yaitu 4:16
3. Gambar (b) memiliki konsentrasi reaksi yang lebih kecil dari pada gambar (a), maka kemungkinan tumbukan akan lebih banyak dari pada gambar (a) yaitu 16:4
4. Gambar (b) memiliki konsentrasi reaksi yang lebih kecil dari pada gambar (a), maka kemungkinan tumbukan akan lebih sedikit dari pada gambar (a) yaitu 4:16
5. Gambar (b) memiliki konsentrasi reaksi yang sama dengan gambar (a), maka kemungkinan tumbukan akan lebih banyak pada gambar (a) yaitu 16:4

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Gambar (a) menunjukkan terdapat empat kemungkinan terjadinya tumbukan antara 2 partikel A dan 2 partikel B. Gambar (b) ketika jumlah partikel A dan B menjadi 2 kali lipat maka kemungkinan terjadinya tumbukan menjadi 16 tumbukan hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin kecil pula kemungkinan terjadinya tumbukan antar partikel dan menyebabkan laju reaksi semakin cepat
2. Gambar (a) menunjukkan terdapat empat kemungkinan terjadinya tumbukan antara 2 partikel A dan 2 partikel B. Gambar (b) ketika jumlah partikel A dan B menjadi 2 kali lipat maka kemungkinan terjadinya tumbukan menjadi 16 tumbukan hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya tumbukan antar partikel dan menyebabkan laju reaksi semakin cepat
3. Gambar (a) menunjukkan terdapat empat kemungkinan terjadinya tumbukan antara 2 partikel A dan 2 partikel B. Gambar (b) ketika jumlah partikel A dan B menjadi 2 kali lipat maka kemungkinan terjadinya tumbukan menjadi 16 tumbukan hal ini menunjukkan bahwa semakin kecil konsentrasi maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya tumbukan antar partikel dan menyebabkan laju reaksi semakin cepat
4. Gambar (a) menunjukkan terdapat empat kemungkinan terjadinya tumbukan antara 2 partikel A dan 2 partikel B. Gambar (b) ketika jumlah partikel A dan B menjadi 2 kali lipat maka kemungkinan terjadinya tumbukan menjadi 16 tumbukan hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin kecil pula kemungkinan terjadinya tumbukan antar partikel dan menyebabkan laju reaksi semakin lambat
5. Gambar (a) menunjukkan terdapat empat kemungkinan terjadinya tumbukan antara 2 partikel A dan 2 partikel B. Gambar (b) ketika jumlah partikel A dan B menjadi 2 kali lipat maka kemungkinan terjadinya tumbukan menjadi 16 tumbukan hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya tumbukan antar partikel dan menyebabkan laju reaksi semakin lambat

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan pengaruh suhu terhadap laju reaksi, yaitu?**
4. Peningkatan suhu dapat memperlambat laju reaksi
5. Peningkatan suhu dapat mempercepat laju reaksi
6. Penurunan suhu dapat mempercepat laju reaksi
7. Peningkatan maupun penurunan suhu dapat mempercepat laju reaksi
8. Peningkatan maupun penurunan suhu tidak memengaruhi laju reaksi

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Penurunan suhu menyebabkan energi kinetik suatu partikel meningkat sehingga dapat melebihi energi aktivasi dan reaksi terjadi lebih cepat
2. Peningkatan suhu menyebabkan energi kinetik suatu partikel menurun sehingga dapat melebihi energi aktivasi dan reaksi terjadi lebih cepat
3. Peningkatan suhu menyebabkan energi kinetik suatu partikel menurun sehingga sama dengan energi aktivasi dan reaksi terjadi lebih cepat
4. Peningkatan suhu menyebabkan energi kinetik suatu partikel meningkat sehingga sama energi aktivasi dan reaksi terjadi lebih lambat
5. Peningkatan suhu menyebabkan energi kinetik suatu partikel meningkat sehingga dapat melebihi energi aktivasi dan reaksi terjadi lebih cepat

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan pengaruh suhu terhadap energi kinetik dan laju reaksinya, yaitu?**
4. Semakin tinggi suhu, semakin besar energi kinetik sehingga lebih besar atau sama dengan energi aktivasi, dan laju reaksi semakin lambat
5. Semakin tinggi suhu, semakin besar energi kinetik sehingga lebih besar atau sama dengan energi aktivasi, dan laju reaksi semakin cepat
6. Semakin rendah suhu, semakin besar energi kinetik sehingga lebih besar atau sama dengan energi aktivasi, dan laju reaksi semakin cepat
7. Semakin rendah suhu, semakin besar energi kinetik sehingga lebih kecil atau sama dengan energi aktivasi, dan laju reaksi semakin cepat
8. Semakin rendah suhu, semakin besar energi kinetik sehingga lebih besar atau sama dengan energi aktivasi, dan laju reaksi semakin lambat

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin lambat
2. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat
3. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat
4. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel menurun hingga dibawah energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat
5. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan energi kinetik dengan tumbukan antar partikel dalam konteks pengaruh suhu terhadap laju reaksi, yaitu?**
4. Semakin rendah energi kinetik suatu partikel menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar sehingga laju reaksi akan semakin cepat
5. Semakin rendah energi kinetik suatu partikel menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil sehingga laju reaksi akan semakin cepat
6. Semakin rendah energi kinetik suatu partikel menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar sehingga laju reaksi akan semakin lambat
7. Semakin tinggi energi kinetik suatu partikel menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar sehingga laju reaksi akan semakin lambat
8. Semakin tinggi energi kinetik suatu partikel menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar sehingga laju reaksi akan semakin cepat

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat
2. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin lambat
3. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat
4. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel menurun hingga dibawah energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat
5. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut adalah grafik antara jumlah partikel dan energi tumbukan**



 (Buthelezi, et al., 2013)

**Analisislah isi grafik tersebut!**

1. Pada saat T2 > T1 yaitu memiliki energi tumbukan yang lebih besar dan dapat dengan cepat mencapai energi aktivasi untuk kemudian bereaksi. Hal ini berarti pada suhu yang tinggi maka semakin cepat bereaksi
2. Pada saat T2 > T1 yaitu memiliki energi tumbukan yang lebih kecil dan dapat dengan cepat mencapai energi aktivasi untuk kemudian bereaksi. Hal ini berarti pada suhu yang tinggi maka semakin lambat bereaksi
3. Pada saat T2 > T1 yaitu memiliki energi tumbukan yang lebih kecil dan membutuhkan waktu lama untuk mencapai energi aktivasi untuk kemudian bereaksi. Hal ini berarti pada suhu yang tinggi maka semakin cepat bereaksi
4. Pada saat T1 > T2 yaitu memiliki energi tumbukan yang lebih besar dan dapat dengan cepat mencapai energi aktivasi untuk kemudian bereaksi. Hal ini berarti pada suhu yang tinggi maka semakin cepat bereaksi
5. Pada saat T1 > T2 yaitu memiliki energi tumbukan yang lebih besar dan dapat dengan cepat mencapai energi aktivasi untuk kemudian bereaksi. Hal ini berarti pada suhu yang tinggi maka semakin lambat bereaksi

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin lambat
2. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat
3. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat
4. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel menurun hingga dibawah energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat
5. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Natrium tiosulfat direaksikan dengan asam klorida menurut persamaan reaksi:**

**Na2SO3 (aq) + 2HCl (aq) 🡪 2NaCl (s) + H2O (l) + SO2 (g)**

**Dilakukan berulang-ulang sesuai dengan tabel percobaan berikut**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Percobaan ke-** | **Volume Na2SO3** | **Konsentrasi Na2SO3** | **Volume HCl** | **Konsentrasi HCl** | **Suhu Reaksi** |
| 1. | 50 mL | 1 M | 100 mL | 2 M | 30 ℃ |
| 2. | 50 mL | 1 M | 100 mL | 2 M | 35 ℃ |
| 3. | 50 mL | 1 M | 100 mL | 2 M | 40 ℃ |

**Urutan reaksi antara Na2SO3 dengan HCl dari yang paling cepat ke yang paling lambat adalah?**

1. 1-2-3
2. 2-3-1
3. 3-1-2
4. 3-2-1
5. 1-3-2

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin lambat
2. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat
3. Peningkatan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat
4. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel menurun hingga dibawah energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar jadi laju reaksi akan semakin cepat
5. Penurunan suhu menyebabkan energi gerak atau energi kinetik suatu partikel meningkat melebihi energi aktivasi suatu reaksi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin kecil jadi laju reaksi akan semakin lambat

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan pengaruh bentuk zat terhadap luas permukaan bidang sentuh, yaitu?**
4. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih kecil memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang lebih kecil dari pada bentuk zat yang lebih besar
5. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih kecil memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang lebih besar dari pada bentuk zat yang lebih besar
6. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih besar memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang lebih besar dari pada bentuk zat yang lebih kecil
7. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih kecil memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang sama besar dengan bentuk zat yang lebih besar
8. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih besar maupun lebih kecil tidak memengaruhi luas permukaan bidang sentuhnya

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih besar memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang besar karena partikelnya tidak dibagi-bagi memiliki luas permukaan yang lebih besar
2. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih besar memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang kecil karena partikelnya dibagi-bagi dan masing-masing memiliki luas permukaan yang apabila dijumlah akan lebih besar
3. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih besar memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang besar karena partikelnya tidak dibagi-bagi dan memiliki luas permukaan yang lebih kecil
4. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih kecil memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang besar karena partikelnya dibagi-bagi dan masing-masing memiliki luas permukaan yang apabila dijumlah akan lebih kecil
5. Pada jumlah massa yang sama, bentuk zat yang lebih kecil memiliki jumlah total luas permukaan bidang sentuh yang besar karena partikelnya dibagi-bagi dan masing-masing memiliki luas permukaan yang apabila dijumlah akan lebih besar

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan pengaruh luas permukaan bidang sentuh terhadap laju reaksi, yaitu?**
4. Semakin besar luas permukaan bidang sentuh maka laju reaksi meningkat
5. Semakin besar luas permukaan bidang sentuh maka laju reaksi menurun
6. Semakin kecil luas permukaan bidang sentuh maka laju reaksi meningkat
7. Semakin besar maupun kecil luas permukaan bidang sentuh maka laju reaksi meningkat
8. Luas permukaan bidang sentuh tidak memengaruhi laju reaksi

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Suatu reaksi akan dapat terjadi ketika terjadi tumbukan efektif artinya terdapat kontak antar partikel yang bereaksi sehingga luas permukaan bidang sentuh juga dapat memengaruhi laju reaksi. Semakin kecil luas permukaan bidang sentuh maka semakin besar kemungkinan terjadinya tumbukan efektif dan laju reaksi akan semakin cepat
2. Suatu reaksi akan dapat terjadi ketika terjadi tumbukan efektif artinya terdapat kontak antar partikel yang bereaksi sehingga luas permukaan bidang sentuh juga dapat memengaruhi laju reaksi. Semakin kecil luas permukaan bidang sentuh maka semakin kecil kemungkinan terjadinya tumbukan efektif dan laju reaksi akan semakin cepat
3. Suatu reaksi akan dapat terjadi ketika terjadi tumbukan efektif artinya terdapat kontak antar partikel yang bereaksi sehingga luas permukaan bidang sentuh juga dapat memengaruhi laju reaksi. Semakin besar luas permukaan bidang sentuh maka semakin besar kemungkinan terjadinya tumbukan efektif dan laju reaksi akan semakin cepat
4. Suatu reaksi akan dapat terjadi ketika terjadi tumbukan efektif artinya terdapat kontak antar partikel yang bereaksi sehingga luas permukaan bidang sentuh juga dapat memengaruhi laju reaksi. Semakin besar luas permukaan bidang sentuh maka semakin besar kemungkinan terjadinya tumbukan efektif dan laju reaksi akan semakin lambat
5. Suatu reaksi akan dapat terjadi ketika terjadi tumbukan efektif artinya terdapat kontak antar partikel yang bereaksi sehingga luas permukaan bidang sentuh juga dapat memengaruhi laju reaksi. Semakin besar luas permukaan bidang sentuh maka semakin kecil kemungkinan terjadinya tumbukan efektif dan laju reaksi akan semakin lambat

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Kalsium karbonat direaksikan dengan asam klorida menurut persamaan reaksi**

**CaCO3 (s) + 2HCl (aq) 🡪 CaCl2 (aq) + CO2 (g) + H2O (l)**

**Dilakukan berulang-ulang sesuai dengan tabel percobaan berikut**

| **Percobaan ke-** | **Massa CaCO3 (gram)** | **Bentuk CaCO3** | **Volume HCl** | **Konsentrasi HCl** | **Suhu Reaksi** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | 10 | Serbuk | 100 mL | 1 M | 31 ℃ |
| 2. | 10 | Butiran | 100 mL | 1 M | 31 ℃ |
| 3. | 10 | Bongkahan | 100 mL | 1 M | 31 ℃ |

**Urutan reaksi antara CaCO3 dengan HCl dari yang paling lambat ke yang paling cepat adalah?**

1. 1-2-3
2. 2-3-1
3. 3-1-2
4. 3-2-1
5. 1-3-2

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Ukuran partikel serbuk CaCO3 paling kecil, tetapi total luas permukaannya paling besar sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat
2. Ukuran partikel serbuk CaCO3 paling kecil dan total luas permukaannya paling kecil sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat
3. Ukuran partikel serbuk CaCO3 paling besar, tetapi total luas permukaannya paling kecil sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat
4. Ukuran partikel serbuk CaCO3 paling besar dan total luas permukaannya paling besar sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat
5. Ukuran partikel serbuk CaCO3 paling kecil, tetapi total luas permukaannya paling besar sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin lambat

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut adalah grafik antara jumlah gas dan waktu yang dihasilkan dari reaksi CaCO3 dengan HCl**

(Purba & Sunardi, 2012)

**Analisislah isi grafik tersebut!**

1. Kepingan CaCO3 yang lebih halus menghasilkan kurva dengan gradien pada awal reaksi yang lebih besar. Dalam menghasilkan jumlah gas yang sama, reaksi CaCO3 yang lebih halus menghasilkan gas setelah 120 detik sedangkan reaksi CaCO3 yang lebih kasar menghasilkan gas setelah waktu yang lebih lama yaitu 300 detik
2. Kepingan CaCO3 yang lebih halus menghasilkan kurva dengan gradien pada awal reaksi yang lebih besar. Dalam menghasilkan jumlah gas yang sama, reaksi CaCO3 yang lebih halus menghasilkan gas setelah 300 detik sedangkan reaksi CaCO3 yang lebih kasar menghasilkan gas setelah waktu yang lebih lama yaitu 120 detik
3. Kepingan CaCO3 yang lebih halus menghasilkan kurva dengan gradien pada awal reaksi yang lebih kecil. Dalam menghasilkan jumlah gas yang sama, reaksi CaCO3 yang lebih halus menghasilkan gas setelah 120 detik sedangkan reaksi CaCO3 yang lebih kasar menghasilkan gas setelah waktu yang lebih lama yaitu 300 detik
4. Kepingan CaCO3 yang lebih halus menghasilkan kurva dengan gradien pada awal reaksi yang lebih kecil. Dalam menghasilkan jumlah gas yang sama, reaksi CaCO3 yang lebih halus menghasilkan gas setelah 300 detik sedangkan reaksi CaCO3 yang lebih kasar menghasilkan gas setelah waktu yang lebih lama yaitu 120 detik
5. Kepingan CaCO3 yang lebih halus menghasilkan kurva dengan gradien pada awal reaksi yang lebih besar. Dalam menghasilkan jumlah gas yang sama, reaksi CaCO3 yang lebih kasar menghasilkan gas setelah 120 detik sedangkan reaksi CaCO3 yang lebih halus menghasilkan gas setelah waktu yang lebih lama yaitu 300 detik

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Ukuran partikel CaCO3 yang halus memiliki total luas permukaan yang paling kecil sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat
2. Ukuran partikel CaCO3 yang halus memiliki total luas permukaan yang paling besar sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat
3. Ukuran partikel CaCO3 yang halus memiliki total luas permukaan yang paling kecil sehingga memungkinkan terjadinya penurunan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat
4. Ukuran partikel CaCO3 yang halus memiliki total luas permukaan yang paling besar sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin lambat
5. Ukuran partikel CaCO3 yang halus memiliki total luas permukaan yang paling kecil sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin lambat

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut adalah ilustrasi keadaan reaksi antara berbagai logam Mg dengan bentuk yang berbeda dan massa yang sama, direaksikan dengan 25 mL HCl 1 M**

 (Isti, 2012)

1. (b)

**Analisislah isi gambar tersebut!**

1. Logam Mg pada gambar (a) bereaksi dengan HCl lebih cepat dari pada logam Mg pada gambar (b)
2. Logam Mg pada gambar (a) bereaksi dengan HCl lebih lambat dari pada logam Mg pada gambar (b)
3. Logam Mg pada gambar (b) bereaksi dengan HCl lebih lambat dari pada logam Mg pada gambar (a)
4. Logam Mg pada gambar (a) dan (b) bereaksi dengan HCl sama cepatnya
5. Logam Mg pada gambar (a) dan (b) tidak memengaruhi laju reaksi dengan HCl

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Logam Mg pada gambar (a) memiliki total luas permukaan bidang sentuh yang lebih besar dari pada logam Mg pada gambar (b) sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat
2. Logam Mg pada gambar (a) memiliki total luas permukaan bidang sentuh yang lebih kecil dari pada logam Mg pada gambar (b) sehingga memungkinkan terjadinya penurunan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin lambat
3. Logam Mg pada gambar (a) memiliki total luas permukaan bidang sentuh yang lebih kecil dari pada logam Mg pada gambar (b) sehingga memungkinkan terjadinya penurunan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat
4. Logam Mg pada gambar (a) memiliki total luas permukaan bidang sentuh yang lebih kecil dari pada logam Mg pada gambar (b) sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin lambat
5. Logam Mg pada gambar (a) memiliki total luas permukaan bidang sentuh yang lebih kecil dari pada logam Mg pada gambar (b) sehingga memungkinkan terjadinya peningkatkan frekuensi tumbukan efektif dan laju reaksi semakin cepat

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan pengaruh penambahan katalis terhadap energi aktivasi suatu reaksi, yaitu?**
4. Penambahan katalis dapat menurunkan energi aktivasi
5. Penambahan katalis dapat meningkatkan energi aktivasi
6. Penambahan katalis dapat menurunkan energi kinetik
7. Penambahan katalis dapat meningkatkan energi kinetik
8. Penambahan katalis tidak memengaruhi energi aktivasi

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Dalam suatu reaksi katalis katalis bekerja dengan cara mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) yang lebih tinggi dari pada reaksi pada umumnya. Pada akhir reaksi, katalis akan terbentuk kembali
2. Dalam suatu reaksi katalis katalis bekerja dengan cara mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) yang lebih rendah dari pada reaksi pada umumnya. Pada akhir reaksi, katalis akan terbentuk kembali
3. Dalam suatu reaksi katalis katalis bekerja dengan cara mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi kinetik yang lebih rendah dari pada reaksi pada umumnya. Pada akhir reaksi, katalis akan terbentuk kembali
4. Dalam suatu reaksi katalis katalis bekerja dengan cara mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi kinetik yang lebih tinggi dari pada reaksi pada umumnya. Pada akhir reaksi, katalis akan terbentuk kembali
5. Dalam suatu reaksi katalis katalis bekerja dengan cara mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) dan energi kinetik yang lebih rendah dari pada reaksi pada umumnya. Pada akhir reaksi, katalis akan terbentuk kembali

**Apakah anda yakin dengan alasan anda!**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai hubungan pengaruh energi aktivasi karena penambahan katalis** **terhadap laju reaksi, yaitu?**
4. Energi aktivasi yang rendah dapat mempercepat terjadinya reaksi
5. Energi aktivasi yang rendah dapat memperlambat terjadinya reaksi
6. Energi aktivasi yang tinggi dapat mempercepat terjadinya reaksi
7. Energi aktivasi yang rendah maupun tinggi dapat mempercepat terjadinya reaksi
8. Energi aktivasi tidak dapat memengaruhi terjadinya reaksi

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Energi aktivasi merupakan energi minimum yang diperlukan untuk terjadinya suatu reaksi. Penambahan katalis mengakibatkan energi aktivasinya rendah sehingga akan lebih lama untuk terjadinya suatu reaksi atau laju reaksi semakin cepat
2. Energi aktivasi merupakan energi minimum yang diperlukan untuk terjadinya suatu reaksi. Penambahan katalis mengakibatkan energi aktivasinya rendah sehingga akan lebih lama untuk terjadinya suatu reaksi atau laju reaksi semakin lambat
3. Energi aktivasi merupakan energi minimum yang diperlukan untuk terjadinya suatu reaksi. Penambahan katalis mengakibatkan energi aktivasinya tinggi sehingga akan lebih cepat untuk terjadinya suatu reaksi atau laju reaksi semakin cepat
4. Energi aktivasi merupakan energi minimum yang diperlukan untuk terjadinya suatu reaksi. Penambahan katalis mengakibatkan energi aktivasinya tinggi sehingga akan lebih lama untuk terjadinya suatu reaksi atau laju reaksi semakin cepat
5. Energi aktivasi merupakan energi minimum yang diperlukan untuk terjadinya suatu reaksi. Penambahan katalis mengakibatkan energi aktivasinya rendah sehingga akan lebih cepat untuk terjadinya suatu reaksi atau laju reaksi semakin cepat

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut ini adalah klasifikasi katalis berdasarkan fungsinya, yaitu?**
4. Katalis homogen dan katalis heterogen
5. Katalis homogen dan katalis aktivator
6. Katalis aktivator dan katalis inhibitor
7. Katalis heterogen dan katalis inhibitor
8. Katalis heterogen dan biokatalis

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Katalis aktivator: katalis yang berfungsi mempercepat laju reaksi dan katalis inhibitor: katalis yang dapat memperlambat laju reaksi
2. Katalis aktivator: katalis yang berfungsi memperlambat laju reaksi dan katalis inhibitor: katalis yang dapat mempercepat laju reaksi
3. Katalis homogen: katalis yang sefase dengan zat yang dikatalisis dan katalis heterogen: katalis yang berbeda fase dengan zat yang dikatalisis
4. Katalis homogen: katalis yang berbeda fase dengan zat yang dikatalisis dan katalis heterogen: katalis yang satu fase dengan zat yang dikatalisis
5. Katalis homogen: katalis yang berbeda fase dengan zat yang dikatalisis dan katalis inhibitor: katalis yang dapat mempercepat laju reaksi

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai macam-macam penambahan katalis, kecuali?**
4. Penambahan larutan Besi (III) klorida (FeCl3) terhadap penguraian larutan hidrogen peroksida (H2O2)
5. Penambahan serbuk besi pada reaksi pembuatan ammonia (proses Haber)
6. Penambahan Vanadium (V) oksida (V2O5) pada pembuatan asam sulfat (proses kontak)
7. Aktivitas enzim amilase dalam mengubah amilum menjadi glukosa pada mulut
8. Penambahan glukosa untuk mempercepat proses fermentasi tape

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Reaksi-reaksi tersebut berlangsung sangat cepat sehingga praktis tidak teramati. Penambahan katalis-katalis tersebut dapat memperlambat laju reaksi sehingga dapat teramati dan efisiensi dalam proses industri
2. Reaksi-reaksi tersebut berlangsung sangat cepat sehingga praktis tidak teramati. Penambahan katalis-katalis tersebut dapat mempercepat laju reaksi sehingga dapat teramati dan efisiensi dalam proses industri
3. Reaksi-reaksi tersebut berlangsung sangat lambat sehingga praktis tidak teramati. Penambahan katalis-katalis tersebut dapat memperlambat laju reaksi sehingga dapat teramati dan efisiensi dalam proses industri
4. Reaksi-reaksi tersebut berlangsung sangat lambat sehingga praktis tidak teramati. Penambahan katalis-katalis tersebut dapat mempercepat laju reaksi sehingga dapat teramati dan efisiensi dalam proses industri
5. Reaksi-reaksi tersebut berlangsung sangat lambat sehingga praktis tidak teramati. Penambahan katalis-katalis tersebut tidak memengaruhi laju reaksinya

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin
3. **Berikut adalah grafik tahapan reaksi terhadap energi yang dibutuhkan.**

 

(Buthelezi, et al., 2013)

**Analisislah isi grafik tersebut!**

1. Reaksi dengan jalur merah merupakan reaksi dengan penambahan katalis yang membutuhkan energi aktivasi yang lebih tinggi dari pada reaksi dengan jalur biru yang merupakan reaksi dengan penambahan katalis. Dengan energi aktivasi yang lebih rendah, maka laju reaksi akan semakin cepat
2. Reaksi dengan jalur merah merupakan reaksi dengan penambahan katalis yang membutuhkan energi aktivasi yang lebih rendah dari pada reaksi dengan jalur biru yang merupakan reaksi dengan penambahan katalis. Dengan energi aktivasi yang lebih rendah, maka laju reaksi akan semakin lambat
3. Reaksi dengan jalur merah merupakan reaksi tanpa penambahan katalis yang membutuhkan energi aktivasi yang lebih rendah dari pada reaksi dengan jalur biru yang merupakan reaksi dengan penambahan katalis. Dengan energi aktivasi yang lebih rendah, maka laju reaksi akan semakin cepat
4. Reaksi dengan jalur merah merupakan reaksi tanpa penambahan katalis yang membutuhkan energi aktivasi yang lebih tinggi dari pada reaksi dengan jalur biru yang merupakan reaksi dengan penambahan katalis. Dengan energi aktivasi yang lebih rendah, maka laju reaksi akan semakin cepat
5. Reaksi dengan jalur merah merupakan reaksi tanpa penambahan katalis yang membutuhkan energi aktivasi yang lebih rendah dari pada reaksi dengan jalur biru yang merupakan reaksi dengan penambahan katalis. Dengan energi aktivasi yang lebih rendah, maka laju reaksi akan semakin lambat

**Apakah anda yakin dengan jawaban anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

**Berikan alasan anda!**

1. Katalis mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) yang lebih rendah dari pada reaksi pada umumnya. Dengan energi aktivasi (Ea) yang lebih rendah maka reaksi dapat berjalan lebih cepat daripada biasanya
2. Katalis mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) yang lebih tinggi dari pada reaksi pada umumnya. Dengan energi aktivasi (Ea) yang lebih tinggi maka reaksi dapat berjalan lebih cepat daripada biasanya
3. Katalis mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) yang lebih tinggi dari pada reaksi pada umumnya. Dengan energi aktivasi (Ea) yang lebih tinggi maka reaksi dapat berjalan lebihlambat daripada biasanya
4. Katalis mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) yang lebih rendah dari pada reaksi pada umumnya. Dengan energi aktivasi (Ea) yang lebih rendah maka reaksi dapat berjalan lebih lambat daripada biasanya
5. Katalis tidak bekerja untuk mencarikan mekanisme reaksi lain yang membutuhkan energi aktivasi (Ea) yang lebih rendah dari pada reaksi pada umumnya sehingga tidak memengaruhi laju reaksinya

**Apakah anda yakin dengan alasan anda?**

1. Yakin
2. Tidak yakin

|  |
| --- |
| **LEMBAR JAWABAN** |
|  | Nama | : |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Kelas | : |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | No. Presensi | : |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. | Jawaban |  |  | 6. | Jawaban |  |  | 11. | Jawaban |  |  | 16. | Jawaban |  |  |  |
|  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |
|  | Keyakinan |  |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  |
|  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |
|  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |
|  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |
|  | Keyakinan |  |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  |
|  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |
| 2. | Jawaban |  |  | 7. | Jawaban |  |  | 12. | Jawaban |  |  | 17. | Jawaban |  |  |  |
|  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |
|  | Keyakinan |  |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  |
|  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |
|  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |
|  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |
|  | Keyakinan |  |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  |
|  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |
| 3. | Jawaban |  |  | 8. | Jawaban |  |  | 13. | Jawaban |  |  | 18. | Jawaban |  |  |  |
|  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |
|  | Keyakinan |  |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  |
|  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |
|  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |
|  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |
|  | Keyakinan |  |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  |
|  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |
| 4. | Jawaban |  |  | 9. | Jawaban |  |  | 14. | Jawaban |  |  | 19. | Jawaban |  |  |  |
|  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |
|  | Keyakinan |  |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  |
|  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |
|  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |
|  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |
|  | Keyakinan |  |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  |
|  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |
| 5. | Jawaban |  |  | 10. | Jawaban |  |  | 15. | Jawaban |  |  | 20. | Jawaban |  |  |  |
|  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |
|  | Keyakinan |  |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  |
|  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |
|  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |  | Alasan |  |  |  |
|  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |  | A | B | C | D | E |  |
|  | Keyakinan |  |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  | Keyakinan |  |  |
|  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |  | A | B |  |  |  |  |

**KUNCI JAWABAN**

Keterangan kunci jawaban dan kode pengecoh alasan:

√ : **Jawaban pilihan alasan yang benar**

P : Miskonsepsi yang disebabkan oleh **prakonsepsi**

PA : Miskonsepsi yang disebabkan oleh **pemikiran asosiatif**

PH : Miskonsepsi yang disebabkan oleh **pemikiran humanistik**

R : Miskonsepsi yang disebabkan oleh ***reasoning* yang tidak lengkap**

I : Miskonsepsi yang disebabkan oleh **intuisi yang salah**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Jawaban** | **Alasan** |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **E** |
| 1. | A | PA | P | √ | P | P |
| 2. | B | P | P | √ | PA | P |
| 3. | C | I | I | √ | PA | PA |
| 4. | D | P | P | P | √ | I |
| 5. | A | R | √ | I | PA | I |
| 6. | B | P | P | P | PA | √ |
| 7. | B | R | √ | PA | I | P |
| 8. | E | √ | R | I | PA | P |
| 9. | A | R | PA | √ | I | P |
| 10. | D | R | PA | √ | I | P |
| 11. | B | PA | R | R | I | √ |
| 12. | A | R | PA | √ | I | P |
| 13. | D | √ | PA | R | PA | I |
| 14. | A | PA | √ | R | P | I |
| 15. | B | PH | PA | P | I | √ |
| 16. | A | P | √ | R | R | PA |
| 17. | A | I | PA | PA | I | √ |
| 18. | C | √ | P | PA | PA | R |
| 19. | E | PA | R | R | √ | I |
| 20. | D | √ | P | P | PA | I |

**PEDOMAN INTERPRETASI HASIL**

TabelInterpretasi Hasil Kombinasi Jawaban Peserta Didik Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik *Four-Tier Multiple Choice*

| **Jawaban** | **Tingkat keyakinan jawaban** | **Alasan** | **Tingkat keyakinan alasan** | **Kriteria** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Benar | Tinggi | Benar | Tinggi | Paham Konsep |
| Benar | Rendah | Salah | Tinggi | Miskonsepsi |
| Benar | Tinggi | Salah | Tinggi |
| Salah | Tinggi | Benar | Rendah |
| Salah | Tinggi | Benar | Tinggi |
| Salah | Tinggi | Salah | Rendah |
| Salah | Rendah | Salah | Tinggi |
| Salah | Tinggi | Salah | Tinggi |
| Benar | Rendah | Benar | Rendah | Tidak Paham Konsep |
| Benar | Tinggi | Benar | Rendah |
| Benar | Rendah | Benar | Tinggi |
| Benar | Rendah | Salah | Rendah |
| Salah | Rendah | Benar | Rendah |
| Salah | Rendah | Salah | Rendah |
| Benar | Tinggi | Salah | Rendah |
| Benar | Rendah | Benar | Tinggi |

 (Fariyani, dkk., 2015)

Sumber:

Fariyani, Qisthi., Rusilowati, Ani., & Sugianto 2015. Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Peserta didik SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Education* Volume 4, Nomor 2, hlm. 41-49