

## Skenario Pembelajaran Verifikasi Pertemuan 1

### Kegiatan Awal

Hari ini kita akan belajar tentang topik asam-basa. Topik ini berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari kita. Banyak benda di sekitar kita yang memiliki sifat asam dan basa.

- Coba sebutkan contoh zat di sekitar kalian yang memiliki sifat asam dan basa!
- Apa saja ciri-ciri zat tersebut? Bagaimana cara mengidentifikasinya?
- Kalau zat asam dan zat basa tersebut direaksikan, apa hasilnya?

### Kegiatan Inti

(Menjelaskan tentang teori asam-basa Arrhenius dilanjutkan dengan memaparkan konsep reaksi netralisasi).

- Adakah bagian dari topik asam-basa Arrhenius dan reaksi netralisasi yang belum kalian pahami? Silahkan tanyakan bagian tersebut!
- Jika sudah paham semua, kerjakanlah latihan soal berikut untuk memantapkan pemahaman kalian! Gunakan literatur termutakhir dengan sumber terpercaya dan bekerjalah secara berkelompok!

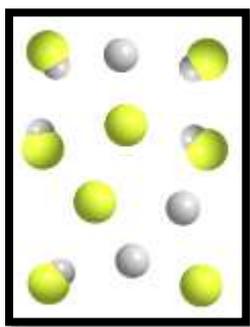
#### *Subtopik asam Arrhenius*

1. Diberikan larutan dari sejumlah zat berikut:

(a)  $\text{HNO}_3$     (b)  $\text{HBr}$     (c)  $\text{H}_2\text{SO}_3$     (d)  $\text{H}_3\text{PO}_4$     (e)  $\text{HI}$     (f)  $\text{HClO}_4$

Tunjukkan zat-zat yang termasuk asam Arrhenius! Buktikan dengan persamaan reaksi!

2. Perhatikan gambar mikroskopik hasil reaksi pada larutan berikut!



**Keterangan:** (Pelarut air tidak digambarkan)



Tentukan spesies asam Arrhenius pada gambar mikroskopik tersebut!

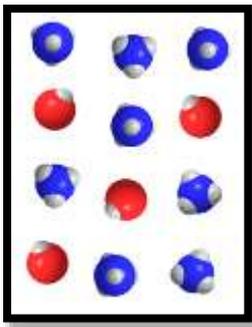
#### *Subtopik basa Arrhenius*

3. Diberikan sejumlah larutan dari zat-zat berikut:

(a)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$     (b)  $\text{RbOH}$     (c)  $\text{LiOH}$     (d)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

Tunjukkan zat-zat yang termasuk basa Arrhenius! Buktikan dengan persamaan reaksi!

4. Perhatikan gambar mikroskopik hasil reaksi pada larutan berikut!



**Keterangan:** (Pelarut air tidak digambarkan)



Tentukan spesies basa Arrhenius pada gambar mikroskopik tersebut!

*Subtopik reaksi netralisasi*

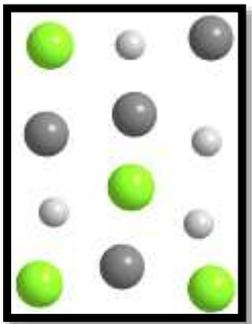
5. Tuliskan reaksi netralisasi yang terjadi pada sejumlah campuran larutan berikut!

(a)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{NaOH}$

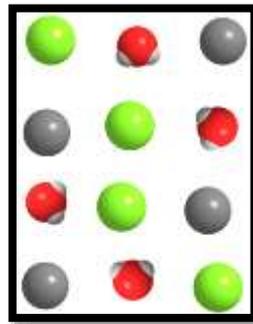
(b)  $\text{HCl}$  dan  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

(c)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

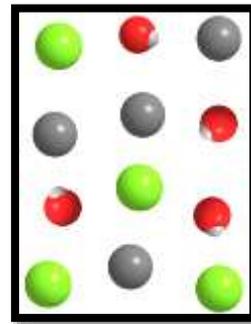
6. Apabila 1 L  $\text{NaOH}$  0.05 M direaksikan dengan 500 mL  $\text{HCl}$  0.1 M, manakah gambar mikroskopik di bawah ini yang menggambarkan hasil reaksi tersebut? (Pelarut air tidak digambarkan)



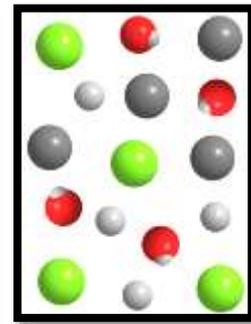
(1)



(2)



(3)



(4)

**Keterangan:**  $\text{Na}^+$       $\text{HCl}$       $\text{Cl}^-$       $\text{H}_2\text{O}$       $\text{OH}^-$       $\text{H}^+$

(Membahas hasil pekerjaan siswa dan memberikan kesempatan siswa untuk bertanya tentang soal yang belum dipahami).

(Memberikan kesempatan pada siswa bertanya tentang bagian topik yang belum dipahami).

- Baik, adakah pertanyaan tentang topik-topik yang kita pelajari hari ini?

### Kegiatan Akhir

Dengan demikian, apa saja topik kimia yang telah kalian pelajari hari ini? Apa hubungan topik-topik tersebut?

Demikian pelajaran hari ini, bila perlu baca dan ulangi kembali topik hari ini sebagai bekal mempelajari topik selanjutnya!

## Skenario Pembelajaran Verifikasi Pertemuan 2

### Kegiatan Awal

Pada pertemuan lalu, kalian telah mempelajari teori asam-basa Arrhenius dan konsep reaksi netralisasi. Reaksi antara asam dan basa Arrhenius selalu dilakukan pada medium larutan. Bagaimana jika reaksi tidak melibatkan larutan? Maka, pada pertemuan hari ini kita akan membahas teori asam-basa Bronsted-Lowry, konsep asam-basa konjugasi, dan teori asam-basa Lewis untuk menjawab permasalahan tersebut.

- Sebelumnya, coba kalian ingat apa hasil reaksi antara asam dan basa Arrhenius?

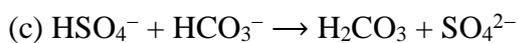
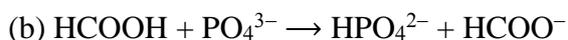
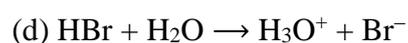
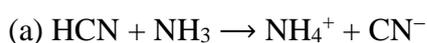
### Kegiatan Inti

(Menjelaskan teori asam-basa Bronsted-Lowry dan konsep asam-basa konjugasi. Setelah itu dilanjutkan dengan penjelasan tentang teori asam-basa Lewis. Pada masing-masing topik disajikan sejumlah contoh reaksi).

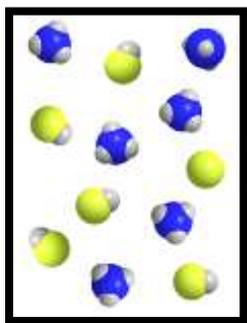
- Adakah bagian dari topik teori asam-basa Bronsted-Lowry, konsep asam-basa konjugasi, dan teori asam-basa Lewis yang belum kalian pahami? Silahkan tanyakan bagian tersebut!
- Jika sudah paham semua, kerjakanlah latihan soal berikut untuk memantapkan pemahaman kalian! Gunakan literatur termutakhir dengan sumber terpercaya dan bekerjalah secara berkelompok!

#### Subtopik teori asam-basa Bronsted-Lowry

1. Tentukan spesies-spesies yang berlaku sebagai asam dan basa Bronsted-Lowry dari sejumlah reaksi berikut!



2. Perhatikan gambar mikroskopik hasil reaksi pada larutan berikut!



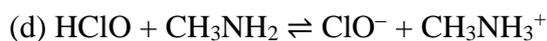
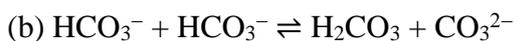
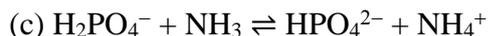
**Keterangan:**



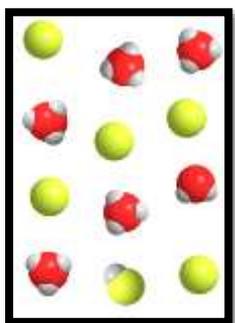
Tentukan spesies asam dan basa Bronsted-Lowry pada gambar mikroskopik tersebut!

#### Subtopik konsep asam-basa konjugasi

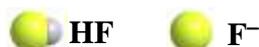
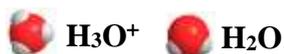
.3. Tentukan pasangan asam-basa konjugasi dan basa-asam konjugasi dari reaksi berikut!



2. Perhatikan gambar mikroskopik hasil reaksi pada larutan berikut!



**Keterangan:**



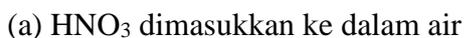
Identifikasilah pasangan asam-basa konjugasi dan basa-asam konjugasi pada gambar tersebut!

*Subtopik teori asam-basa Lewis*

5. Tentukan spesies yang berlaku sebagai asam dan basa Lewis dari sejumlah reaksi berikut!



6. Perhatikan kondisi-kondisi reaksi berikut!



Berlaku sebagai asam atau basakah zat-zat tersebut ditinjau dari 3 teori asam-basa yang telah kalian pelajari?

(Membahas hasil pekerjaan siswa dan memberikan kesempatan siswa untuk bertanya tentang soal yang belum dipahami).

- Baik, adakah pertanyaan tentang soal-soal yang diberikan atau adakah diantara kalian yang kesulitan dalam memahami soal?

(Memberikan kesempatan pada siswa bertanya tentang bagian topik asam-basa Bronsted-Lowry, konsep asam-basa konjugasi, dan teori asam-basa Lewis yang belum dipahami).

- Baik, adakah pertanyaan tentang topik-topik yang telah kita pelajari hari ini?

### **Kegiatan Akhir**

Dengan demikian, apa saja topik kimia yang telah kalian pelajari hari ini? Apa hubungan topik-topik tersebut?

Demikian pelajaran hari ini, pelajarilah kembali tentang reaksi autoionisasi pada kelas X agar mudah dalam mempelajari topik selanjutnya!

## Skenario Pembelajaran Verifikasi Pertemuan 3

### Kegiatan Awal

Hari ini kita akan mempelajari topik autoionisasi air dan hubungannya dengan sifat asam-basa suatu larutan. Pada topik tersebut, kalian akan mengamati demonstrasi yang dilakukan guru dilanjutkan dengan menganalisis video yang akan ditampilkan.

### Kegiatan Inti

(Melakukan demonstrasi tentang penentuan sifat asam-basa sejumlah zat menggunakan alat dan indikator asam-basa. Bahan-bahan yang digunakan dalam demonstrasi adalah perasan jeruk nipis, air murni, dan air gamping).

Berdasar demonstrasi yang telah dilakukan:

- Mengapa identifikasi selalu dilakukan pada medium larutan?
- Bagaimana hubungan reaksi autoionisasi air dengan sifat asam-basa larutan?

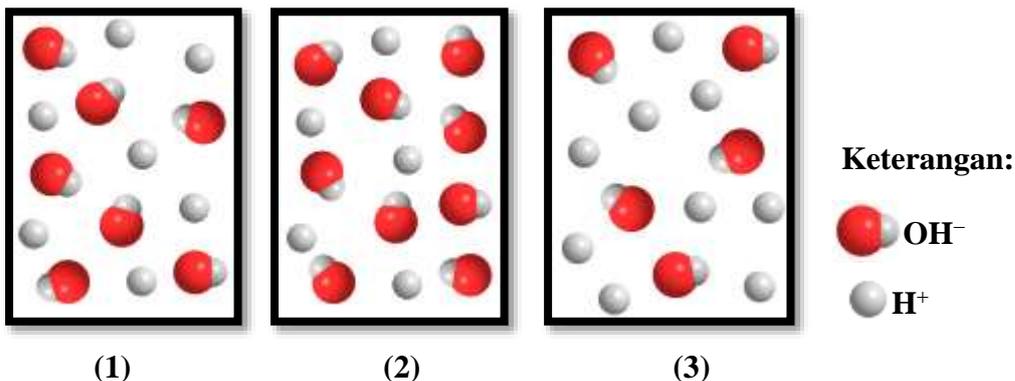
Untuk membuktikan kesesuaian konsep dengan jawaban kalian, maka amatilah video tentang konsep autoionisasi air dan sifat asam-basa berikut. Pada video tersebut kalian harus mengamati bagaimana reaksi yang terjadi, produk reaksi yang dihasilkan, dalam jumlah yang bagaimana produk reaksi tersebut dihasilkan, berapa konsentrasi produk-produk reaksi pada  $25^{\circ}\text{C}$ , variabel apa yang dapat membantu mengungkapkan adanya produk-produk reaksi tersebut, dan mengaitkannya dengan sifat asam-basa larutan.

Berdasar pengamatan video yang telah dilakukan:

- Sesuaikan jawaban masalah nomor 1 dan 2 pada aktivitas demonstrasi sebelumnya dengan konsep yang kalian temukan pada video? Jelaskan jawaban dua masalah tersebut sesuai hasil pengamatan dan diskusi kelompok!

Untuk memantapkan pemahaman kalian tentang reaksi autoionisasi air dan hubungannya dengan sifat asam-basa larutan, kerjakanlah sejumlah soal berikut!

1. Perhatikan sejumlah gambar mikroskopik mengandung ion  $\text{H}^+$  dan  $\text{OH}^-$  berikut!



Jelaskan gambar manakah yang menunjukkan larutan bersifat asam, netral, dan basa!

2. Lengkapilah tabel berikut!

Larutan	pH	pOH	[H <sup>+</sup> ]	[OH <sup>-</sup> ]	Sifat
1	6	...	...	...	...
2	...	...	...	$8.3 \times 10^{-10} \text{ M}$	...
3	...	3	...	...	...
4	...	...	$1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$	...	...
5	2	...	...	...	...
6	...	...	0.027 M	...	...
7	...	...	...	$5.4 \times 10^{-5} \text{ M}$	...
8	...	1	...	...	...

(Membahas hasil pekerjaan siswa dan memberikan kesempatan siswa untuk bertanya tentang soal yang belum dipahami).

- Baik, adakah pertanyaan tentang soal-soal yang diberikan atau adakah diantara kalian yang kesulitan dalam memahami soal?

(Memberikan kesempatan pada siswa bertanya tentang bagian topik autoionisasi air dan hubungannya dengan sifat asam-basa suatu larutan yang belum dipahami).

- Baik, adakah pertanyaan tentang topik-topik yang telah kita pelajari hari ini?

### **Kegiatan Akhir**

Demikian pelajaran hari ini, Coba buatlah rangkuman tentang reaksi autoionisasi air dan hubungannya dengan sifat asam-basa larutan sebagai tugas di rumah!

## Skenario Pembelajaran Verifikasi Pertemuan 4

### Kegiatan Awal

Hari ini kita akan akan belajar kekuatan asam, kekuatan basa, dan kekuatan asam-basa relatif dan kecenderungan arah reaksi.

- Coba ingat kembali bagaimana definisi teori asam-basa Arrhenius dan autoionisasi? Apa indikator suatu larutan memiliki sifat asam?

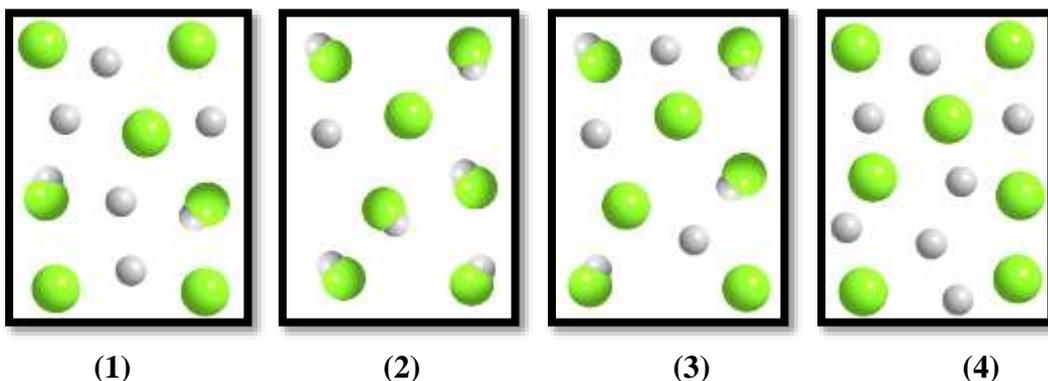
### Kegiatan Inti

(Menjelaskan konsep kekuatan asam dan kekuatan basa. Konsep tersebut didefinisikan dengan menghubungkan dengan sejumlah faktor yaitu kecenderungan arah reaksi, harga derajat disosiasi, perbandingan jumlah komponen-komponen larutan yang dihasilkan, dan harga konstanta kesetimbangan asam dan basa. Setelah itu dilanjutkan dengan penjelasan tentang hubungan konsep kekuatan asam-basa relatif dengan kecenderungan arah reaksi).

- Adakah bagian dari topik yang belum kalian pahami? Silahkan tanyakan bagian tersebut!
- Jika sudah paham semua, kerjakanlah latihan soal berikut untuk memantapkan pemahaman kalian! Gunakan literatur termutakhir dengan sumber terpercaya dan bekerjalah secara berkelompok!

#### Subtopik kekuatan asam

1. Perhatikan sejumlah gambar mikroskopik larutan asam HA berikut! (



**Keterangan:** HA   A<sup>-</sup>   H<sup>+</sup>

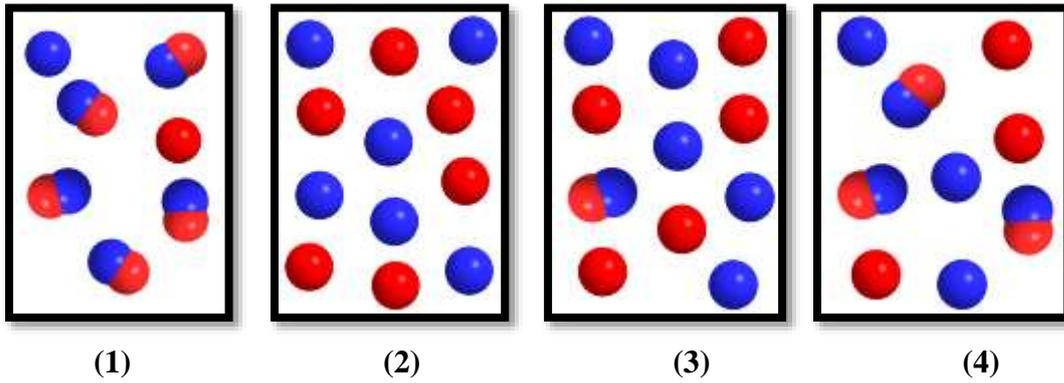
Pada masing-masing gambar (Pelarut air tidak digambarkan):

- (a) Prediksikan kecenderungan arah reaksi!
- (b) Hitunglah harga derajat disosiasi ( $\alpha$ )!
- (c) Bandingkanlah jumlah ion H<sup>+</sup> yang dihasilkan dibanding jumlah molekul HA di awal!
- (d) Hitunglah harga  $K_a$  apabila tiap unit bola pejal mewakili 0.0001 M!

2. Urutkanlah larutan asam HA dari yang memiliki kekuatan asam paling lemah!

#### Subtopik kekuatan basa

3. Perhatikan sejumlah gambar mikroskopik larutan basa BOH berikut!



**Keterangan:** BOH    B<sup>+</sup>    OH<sup>-</sup>

Pada masing-masing gambar (Pelarut air tidak digambarkan):

- Prediksikan kecenderungan arah reaksi!
- Hitunglah harga derajat disosiasi ( $\alpha$ )!
- Bandingkanlah jumlah ion OH<sup>-</sup> yang dihasilkan dibanding jumlah molekul BOH di awal!
- Hitunglah harga  $K_b$  apabila tiap unit bola pejal mewakili 0.0001 M!

4. Urutkanlah larutan basa BOH dari yang memiliki kekuatan basa paling kuat!

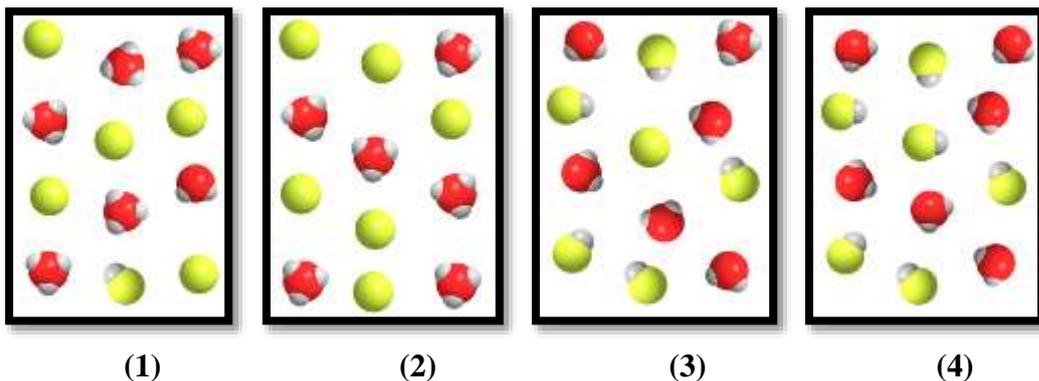
*Subtopik kekuatan asam-basa relatif dan kecenderungan arah reaksi*

5. Prediksikan kecenderungan arah sejumlah reaksi berikut!

- |  |  |
|--|--|
| (a) $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ | (c) $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCN} \rightleftharpoons \text{CN}^- + \text{CH}_3\text{COOH}$ |
| (b) $\text{HNO}_2 + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + \text{NH}_4^+$              | (d) $\text{HCl} + \text{HSO}_4^- \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{SO}_4$           |

6. Jelaskan gambar mikroskopik manakah yang menunjukkan reaksi antara HF dengan H<sub>2</sub>O!

(Reaksi antara HF dengan H<sub>2</sub>O menghasilkan H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> dan F<sup>-</sup>)



**Keterangan:** H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>    H<sub>2</sub>O    HF    F<sup>-</sup>

(Membahas hasil pekerjaan siswa dan memberikan kesempatan siswa untuk bertanya tentang topik dan soal latihan yang belum dipahami).

### Kegiatan Akhir

Coba simpulkan apa saja topik-topik kimia yang telah kalian pelajari hari ini?

## Skenario Pembelajaran Verifikasi Pertemuan 5

### Kegiatan Awal

Hari ini kita akan menurunkan rumus persamaan untuk menghitung pH larutan asam kuat dan basa kuat. Sebelumnya, masih ingatkah kalian dengan konsep kekuatan asam dan kekuatan basa?

- Apa saja ciri-ciri asam kuat?
- Apa saja ciri-ciri basa kuat?

### Kegiatan Inti

(Menjelaskan cara menurunkan persamaan untuk menghitung pH larutan asam kuat dan basa kuat).

- Adakah bagian dari langkah-langkah dalam penurunan persamaan untuk menghitung pH larutan asam kuat dan basa kuat yang belum kalian pahami? Silahkan tanyakan bagian tersebut!
- Jika sudah paham semua, kerjakanlah latihan soal berikut untuk memantapkan pemahaman kalian! Gunakan literatur termutakhir dengan sumber terpercaya dan bekerjalah secara berkelompok!

*Perhitungan pH larutan asam kuat*

1. Hitunglah harga pH sejumlah larutan berikut!

(a) 0.5 M HNO<sub>3</sub>      (b) 0.1 M HBr      (c) 0.05 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>      (d) 0.01 M HClO<sub>4</sub>

2. Sampel cairan asam lambung HCl yang diambil dari perut seseorang memiliki konsentrasi  $8 \times 10^{-3}$  M. Berapakah harga pH sampel cairan tersebut?

*Perhitungan pH larutan basa kuat*

1. Hitunglah harga pH sejumlah larutan berikut!

(a) KOH 0.5 M      (b) RbOH 0.1 M      (c) Ba(OH)<sub>2</sub> 0.05 M      (d) Ca(OH)<sub>2</sub> 0.01 M

2. Sampel larutan NaOH di laboratorium memiliki konsentrasi 0.075 M. Berapakah harga pH larutan tersebut?

(Membahas hasil pekerjaan siswa dan memberikan kesempatan siswa untuk bertanya tentang topik dan soal latihan yang belum dipahami).

### Kegiatan Akhir

Demikian pelajaran hari ini tentang cara menurunkan rumus perhitungan larutan asam kuat dan basa kuat. Di rumah, seringlah mengerjakan latihan soal tentang perhitungan pH asam kuat dan basa kuat untuk memantapkan pemahaman algoritmik kalian.

## Skenario Pembelajaran Verifikasi Pertemuan 6

### Kegiatan Awal

Sebelumnya kita membahas penurunan rumus untuk menghitung pH larutan asam kuat dan basa kuat. Hari ini kita akan menurunkan rumus persamaan untuk menghitung pH larutan asam lemah dan basa lemah. Masih ingatkah kalian dengan hal-hal berikut?

- Apa saja ciri-ciri asam lemah?
- Apa saja ciri-ciri basa lemah?

### Kegiatan Inti

(Menjelaskan cara menurunkan persamaan untuk menghitung pH larutan asam lemah dan basa lemah).

- Adakah bagian dari langkah-langkah dalam penurunan persamaan untuk menghitung pH larutan asam lemah dan basa lemah yang belum kalian pahami? Silahkan tanyakan bagian tersebut!
- Jika sudah paham semua, kerjakanlah latihan soal berikut untuk memantapkan pemahaman kalian! Gunakan literatur termutakhir dengan sumber terpercaya dan bekerjalah secara berkelompok!

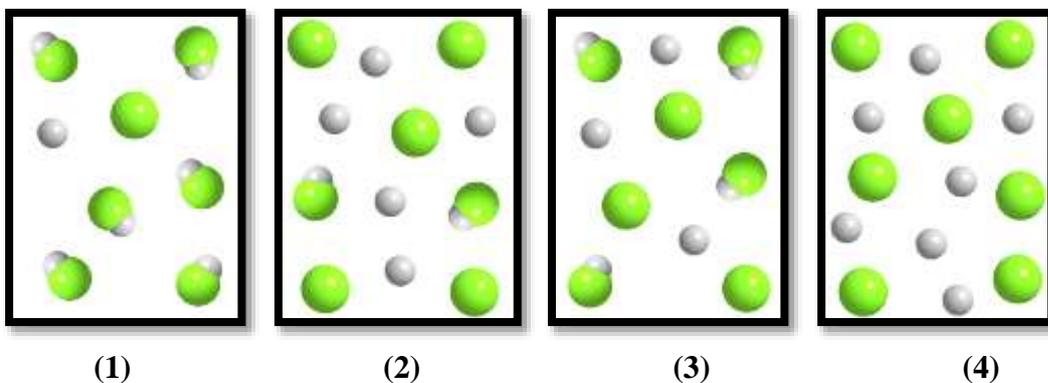
*Perhitungan pH larutan asam lemah*

1. Hitunglah harga pH sejumlah larutan berikut!

(a) 0.01 M HF ( $K_a = 4 \times 10^{-4}$ )      (b) 0.01 M HNO<sub>2</sub> ( $K_a = 4.5 \times 10^{-4}$ )

(c) Sampel cairan asam laktat C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OCOOH ( $K_a = 8.4 \times 10^{-4}$ ) penyebab rasa kram dan nyeri pada otot saat berolahraga berat yang memiliki konsentrasi 0.11 M.

2. Perhatikan gambar mikroskopik sejumlah larutan asam HA berikut! (Pelarut air tidak digambarkan)



**Keterangan:** HA    A<sup>-</sup>    H<sup>+</sup>

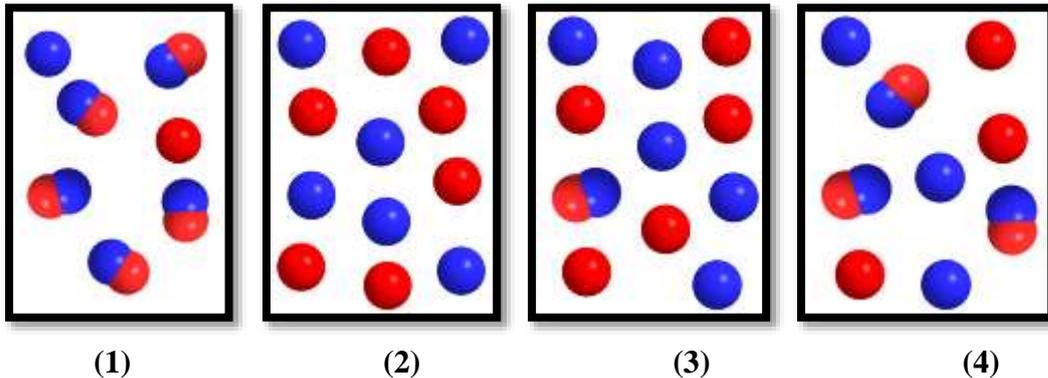
Urutkanlah gambar mikroskopik larutan dari pH yang paling rendah!

*Perhitungan pH larutan basa lemah*

3. Hitunglah harga pH sejumlah larutan berikut!

- (a)  $C_6H_5NH_2$  0.01 M ( $K_b = 3.8 \times 10^{-10}$ )      (b)  $C_2H_5NH_2$  0.01 M ( $K_b = 5.6 \times 10^{-4}$ )  
(c) Sampel amonia  $NH_3$  ( $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ ) dari cairan pembersih lantai yang memiliki konsentrasi 0.0025 M.

4. Perhatikan gambar mikroskopik sejumlah larutan basa BOH berikut! (Pelarut air tidak digambarkan)



**Keterangan:**      BOH      B<sup>+</sup>      OH<sup>-</sup>

Urutkanlah gambar mikroskopik larutan dari pH yang paling rendah!

(Membahas hasil pekerjaan siswa dan memberikan kesempatan siswa untuk bertanya tentang soal yang belum dipahami).

- Baik, adakah pertanyaan tentang soal-soal yang diberikan atau adakah diantara kalian yang kesulitan dalam memahami soal?

(Memberikan kesempatan pada siswa bertanya tentang cara penurunan rumus untuk menghitung pH larutan asam lemah dan basa lemah yang belum dipahami).

- Baik, adakah pertanyaan tentang topik-topik yang telah kita pelajari hari ini?

**Kegiatan Akhir**

Demikian pelajaran hari ini tentang cara menurunkan rumus perhitungan larutan asam lemah dan basa lemah. Di rumah, seringlah mengerjakan latihan soal tentang perhitungan pH asam lemah dan basa lemah untuk memantapkan pemahaman algoritmik kalian.

Dengan demikian, topik asam-basa telah selesai dipelajari. Tingkatkan pemahaman kalian tentang topik ini dengan mengerjakan soal-soal dari literatur buku dengan sumber-sumber terpercaya. Jangan segan untuk bertanya pada guru atau berdiskusi dengan teman kalian.