



Enseignement secondaire général		
Régime technique		
Division technique générale		
Section sciences naturelles		
CHIMI Chimie		
Programme		
2_GSN		

Langue(s) véhiculaire(s): allemand (français)
Nombre minimal de devoirs par trimestre: trimestre1: 1 (TRAPE) ; autres trimestres: 2 (2 au semestre 1 et 3 au semestre 2)

Programme directeur	
Finalités disciplinaires	<p>Finalités disciplinaires générales:</p> <p>La chimie est une science expérimentale qui étudie les lois et les principes qui décrivent la structure et les propriétés des corps ainsi que leurs transformations. Le cours de chimie participe à la formation générale des élèves et entend développer les éléments d'une culture scientifique et d'une réflexion critique. Il a pour but de familiariser les jeunes avec le raisonnement scientifique formel et abstrait, de leur montrer l'importance de la chimie et de ses applications dans les domaines de la vie de tous les jours et contribue ainsi à éveiller un intérêt toujours croissant des élèves pour les sciences.</p> <p>Le cours de chimie doit préparer les élèves de façon adéquate à des études scientifiques supérieures dans différents domaines (sciences, sciences appliquées, médecine, ...). L'élève est amené à réfléchir sur les relations entre la chimie et d'autres sciences naturelles, technologies et leurs répercussions sur l'individu et la société.</p> <p>Descriptif:</p> <p>Centré sur l'expérimentation, le cours de chimie constitue une base essentielle pour la conceptualisation et la modélisation scientifiques ainsi que pour la compréhension de l'environnement quotidien et des technologies modernes.</p> <p>Le cours de chimie englobe des séances expérimentales durant lesquelles les élèves sont amenés à pratiquer, à développer leur habileté manipulative, à observer et à expliquer des phénomènes chimiques, à exploiter des résultats de mesure, à appliquer des outils informatiques adéquats, à présenter des données avec rigueur, à émettre, à valider ou à invalider des hypothèses, à tirer et à justifier des conclusions dans un langage scientifique et à modéliser une situation.</p> <p>Le programme se propose en outre de poursuivre l'éducation de l'élève au travail en équipe, à la gestion du risque chimique, à la protection de l'environnement et donc de contribuer à l'acquisition de comportements sociaux et responsables.</p> <p>Aux côtés de la biologie et de la physique, la chimie contribue de façon interdisciplinaire à l'enseignement des principales lois naturelles et constitue ainsi un apport fondamental à la culture générale. En outre, le cours amène les élèves à pratiquer et à s'exprimer avec précision dans une langue étrangère.</p>



Compétences disciplinaires	<p>Fachkompetenzen: Im Fach Chemie (in den unten aufgezählten Wissensbereichen) erwirbt der Schüler Fähigkeiten und Fertigkeiten in folgenden inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzbereichen.</p> <p>Der Schüler ist in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none">- die in der Chemie erworbenen Kenntnisse anzuwenden; um bekannte chemische Phänomene, Begriffe und Gesetzmäßigkeiten mündlich und schriftlich darzustellen (Fachwissen). Erklärung: Der Schüler hat Wissen über chemische Phänomene. Er kann sein Verständnis grundlegender Begriffe, Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien der Chemie zur Beschreibung von Stoffen und Stoffveränderungen anwenden. Er verfügt über ein grundlegendes Verständnis über die in der Chemie verwendeten Modelle.- eine wissenschaftliche Methode zur Erkenntnisgewinnung (praktisch und theoretisch) bei chemischen Phänomenen anzuwenden (Erkenntnisgewinnung). Erklärung: Der Schüler kann chemische Phänomene beobachten, beschreiben und vergleichen. Er formuliert entsprechende Fragestellungen und stellt Hypothesen auf. Er kann chemische Versuche planen (Organisation der Arbeitsschritte sowie das Beherrschen bestimmter Arbeitstechniken) und auswerten. Sachgerechte Informationen können mit Hilfe entsprechender Recherchemethoden erschlossen werden. Der Schüler kann ein geeignetes Modell zur Veranschaulichung und Bearbeitung komplexer chemischer Phänomene nutzen.- Informationen sach- und fachbezogen zu erschließen und adressatengerecht auszutauschen (Kommunikation). - Erklärung: Unabdingbar hierfür ist, dass eine sachgemäße Verknüpfung von Alltags- und Fachsprache durchgeführt wird. Der Schüler kann mit verschiedene Quellen zur Beschaffung von sachgerechten Informationen umgehen, die Informationen fachgerecht dokumentieren und auch präsentieren. Die Schüler können sich und Anderen chemische Phänomene mit Hilfe ihrer Chemiekennntnisse unter Nutzung der Fachsprache (verbal, symbolisch und mathematisch) erklären.- chemische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten zu erkennen und zu bewerten; das heißt die Vernetzungen der Chemie in Lebenswelt, Alltag, Umwelt und Wissenschaft erkennen (Bewertung).
Domaines de savoirs	<p>Wissensbereiche: Analytische Chemie, Nomenklatur und Formelsprache, Atombau und chemische Bindungen, Wärmelehre, Thermodynamik und chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie, organische Chemie, chemische Kinetik, Stöchiometrie, anorganische Chemie, Lösungchemie</p>
Indications pédagogiques	<p>Pädagogische Hinweise: Die Lehrperson wendet die dem Thema am besten angepasste pädagogische Unterrichtsmethode, wie zum Beispiel der Frontalunterricht, Praktika,</p>



	<p>Lehrerversuche, problemorientiertes Lernen, Dokumentenanalyse und andere geeignete Methoden an.</p> <p>Dabei soll sich der Unterricht aber vor allem an der Erfahrungswelt der Schüler orientieren. Das Interesse an Vorkommen, Bedeutung und Reaktionsverhalten verschiedener Stoffe und Stoffgruppen in Natur, Alltag und Technik soll durch fachspezifische Fragestellung gefördert werden. Dabei steht unentbehrlich das Experiment (Lehrerversuch im Hauptkurs und Schülerversuche im Praktikum unter Anleitung des Lehrers) im Mittelpunkt. Genaue Beobachtungen, deren klare Beschreibung mit Hilfe chemischer Begriffe und deren wissenschaftliche Deutung soll so gefördert werden. Laborübungen bringen den Schüler in unmittelbaren Kontakt mit Stoffen. Selbständiges Experimentieren (unter Anleitung des Lehrers) soll die Freude am Erkenntnisgewinn vermitteln und die manuelle Geschicklichkeit steigern und darüber hinaus Zusammenarbeit, sicherheitsgerechtes, verantwortungs- und umweltbewusstes Handeln fördern.</p> <p>Für die zeitliche Gewichtung kann folgende Aufteilung benutzt werden: Hauptkurs 2/3: (Sokratischen Dialog mit durch inhaltsbezogenen Versuchen aufgelockerten Frontalunterricht verbinden, HOU.....1/2; Seminare (Lehrergelenkte Aufgaben) 1/2) Praktikum 1/3</p>
Principes de l'évaluation	<p>Durchführung von einer Prüfung im ersten Trimester (zeitlich begrenzt wegen des TRAPE-Projektes) und zwei Prüfungen in den restlichen Trimestern. (Durchführung von 2 Prüfungen im ersten Semester (zeitlich begrenzt wegen des TRAPE-Projektes) und 3 Prüfungen im zweiten Semester) Gewichtung Hauptkurs / Praktikum: 75% / 25%</p> <p>In den Prüfungen sollen (der Jahrgangsstufe angepasste) Aufgaben folgender Kategorie enthalten sein: Wiedergabe von Wissen (0-20%), Verständnisaufgaben (Transfert 1) (5-100%) und Problemlösungen (Transfert 2) (0-15%).</p> <p>Lernfortschritte beim Schüler zu erreichen ist das oberste Ziel bei der Beurteilung. Mit Hilfe der bei der Beurteilung erhaltenen Informationen wird es dem Lehrer ermöglicht die Stärken und Schwächen der Schüler zu erkennen. Die Beurteilung umfasst verschiedene Quellen: Hausaufgaben, Mitarbeit im Unterricht, Arbeit in Seminaren, Arbeit an Projekten, Laborberichte, Laborarbeit, formative Schularbeiten. Der Lehrer kann auf diese Weise Rückmeldungen an die Schüler weitergeben um sie auf positive Weise in ihren Bemühungen zu unterstützen. Schlussendlich soll die Qualität der Arbeiten nach vorher festgelegten Kriterien überprüft werden.</p>



Programme fondamental 2GSN
fächerübergreifende Fähigkeiten und Fertigkeiten
<p>Die Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage ihren Taschenrechner zur Lösung von Aufgaben zu verwenden • erstellen ein Diagramm, beschriften und teilen die Achsen richtig ein • kennen die SI Größen und Einheiten und können sie mathematisch anwenden • kennen die 10er Potenzen und wenden sie an • beherrschen Umwandlungen von Formeln sowie Einheitsumrechnungen • wenden die Dreisatzregel an, rechnen mit Prozenten • protokollieren fachgerecht einfache Experiment (Einteilung, Präsentation und Sauberkeit, beschriftete Skizzen der Versuchsdurchführungen, Sprache) in einem Bericht und geben ihn zu einem vorgegebenen Zeitpunkt ab • unterscheiden Beobachtungen und Auswertungen und verfassen sie in korrekter Fachsprache • wenden theoretische Kenntnisse in der Praxis zur Problemlösung an • recherchieren Informationen zu einem bestimmten Thema in verschiedenen Medien • teilen sich Arbeit und Zeit in der Zweiergruppe im Praktikum auf - soziale Kompetenz • überprüfen, bewerten und diskutieren fachgerecht die Glaubwürdigkeit von Resultaten

I. Partie théorique

Fähigkeiten und Fertigkeiten zu den Kapiteln	2 UE/W
Wiederholung	
<ul style="list-style-type: none"> • Masse-, Volumen- und Konzentrationsberechnungen durchführen können • Stöchiometrische Berechnungen durchführen können • Ionengleichungen und Lösungsgleichungen aufstellen können 	4
Atombau	
<ul style="list-style-type: none"> • Anhand Erkenntnisse über Energievorgänge im Atom (Licht, Elektronen) verstehen, dass das Kern-Hülle- Modell nicht mehr ausreichend ist, und die Notwendigkeit erklären können; ein neues Modell (das Orbitalmodell) auf dieser experimentellen Basis zu entwickeln. • Basiskonntnisse bezüglich des Orbitalmodells erklären und anwenden können (kurze Einführungen in Licht und Spektroskopie, Eigenschaften des Lichts, Welle-Teilchen Dualismus, Quantenzahlen, Energieniveaus für Mehrelektronenatome, Pauling-Schreibweise und vereinfachte Schreibweise - Aufgabensammlung vorhanden) • Periodensystem auf Basis der Elektronenkonfiguration lesen können und umgekehrt: Hauptgruppenelemente und Übergangselemente • Valenzbindungsmodell (VB-Modell), Elektronenpaarbindung als Überlappung von Atomorbitalen als σ - und π - Bindungen definieren und Bildung der Elektronenpaarbindung in Kästchenschema darstellen können - Aufgabensammlung vorhanden • Aus Konfiguration (EPA Modell) auf die sp^3, sp^2, sp Hybridisierungen schließen • räumliche Darstellung einfacher Moleküle anhand des Valenzbindungsmodells an folgenden Beispielen erklären : CH_4, NH_3, H_2O, C_2H_4, C_2H_2 und zeichnerisch vereinfacht darstellen 	8
Elektrochemie	
Dieses Kapitel wird im Praktikum behandelt.	



Kinetik	
<ul style="list-style-type: none">Die Geschwindigkeit von Reaktionen anhand von Versuchen aufstellen, definieren und graphisch bearbeitenMittlere, momentane Geschwindigkeit definieren, HalbwertszeitAbhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Konzentration der beteiligten Stoffe erklärenGeschwindigkeitsgesetze aus Anfangsgeschwindigkeiten (0, 1, und 2. Ordnung) behandelnKollisionsmodell erklärenZusammenhang Reaktionsgeschwindigkeit und Zerteilungsgrad erläuternZusammenhang Reaktionsgeschwindigkeit und Temperatur erläuternKatalyse erklären<i>Exkurs: Michaelis- Mendel Gleichung --> interdisziplinäres Projekt mit Biologie</i>	6
Gleichgewichte	
<ul style="list-style-type: none">Der Schüler soll erkennen, dass viele chemische Reaktionen umkehrbar sind und dass einander entgegen gerichtete Vorgänge zu einem stabilen Gleichgewichtszustand führen. Auf die Wichtigkeit der chemischen Gleichgewichte in Natur und Technik soll hingewiesen werden.Die Konzepte von Gleichgewichtszustand, Hin- und Rückreaktion, dynamisches Gleichgewicht verstehen und anwenden können, und es anhand von Modellen darstellen können (Bsp. Holzapfelkrieg)Graphiken von Stoffmengen von Edukten und Produkten im Laufe der Zeit interpretieren können - Aufgabensammlung vorhandenDas Massenwirkungsgesetz verstehen und ausgehend von einer Gleichung, aufstellen können - Aufgabensammlung vorhandenGleichgewichtskonstante und Massenwirkungsgesetz; qualitativer Zusammenhang $K_c \leftrightarrow$ GleichgewichtslageVerschiebung des GG durch Temperatur, Druck und Konzentration, Anwendung von Le Chatelier – die einzelnen Einflüsse auf das Gleichgewicht kennen und das Gleichgewicht in die gewünschte Richtung beeinflussen könnenTemperaturabhängigkeit, Konzentrationsabhängigkeit und Druckabhängigkeit auf Teilchenebene erklären und voraussehen könnenLöslichkeitsprodukt (Praktikum)<i>Exkurs: Bedeutung des Ammoniaks hervorstreichen, Schemen des Stickstoffkreislaufes und der technischen Ammoniakherstellung behandeln</i>	12
Säuren und Basen	
<ul style="list-style-type: none">Saurer bzw. basischer Charakter einer Lösung als Folge der heterolytischen Spaltung des Wassers verstehenAutoprotolyse, Definition pH-Wert, pH-Skalaerweiterte Definition (Brønsted) von Säuren und Basen sowie der Säure-Base Reaktion (Protolyse) kennen und anwenden können (Wiederholung)Korrespondierendes Säure/Base-Paar (Arbeitsblatt vorhanden)Brønsted-Konzept anwenden können: Säure als Protonendonator, Base als Protonenakzeptor, Ampholyt - Aufgabensammlung vorhanden	6
Organik	
<ul style="list-style-type: none">Struktur und Nomenklatur der Alkohole und HalogenalkaneSubstitutions-, Eliminierungs- und Additionsreaktionen, erkennen und definieren und die Reaktionsgleichung aufstellen könnenSubstitution (Halogenierung von Alkanen und Alkanolen)Eliminierungsreaktionen auf Alkanolen, HalogenalkanenAdditionen von Wasserstoff, Halogenen, Wasser und Halogenwasserstoffen auf Alkene	6



Energetik	
<ul style="list-style-type: none">• Energieumwandlung<ul style="list-style-type: none">- Umgebung und System- Reaktionsenthalpie und Innere Energie, Volumenarbeit• Chemische Reaktion und Reaktionswärme<ul style="list-style-type: none">- Bestimmung von Reaktionswärmen- Molare Reaktionsenthalpien- Molare Standard-Reaktionsenthalpien- Molare Standard-Bildungsenthalpien• Berechnung von Reaktionsenthalpien<ul style="list-style-type: none">- Satz von Hess- Ionen in wässriger Lösung- Gitterenthalpie• Endotherm und doch freiwillig<ul style="list-style-type: none">- Entropie- Thermodynamische Wahrscheinlichkeit• Gibbs-Helmholtz-Gleichung<ul style="list-style-type: none">- Berechnung- Metastabile Systeme• Freie Enthalpie und Gleichgewicht<ul style="list-style-type: none">- Übersicht	12

II. Partie pratique

zu vermittelnde Fähigkeiten und Fertigkeiten		
<ul style="list-style-type: none">• Selbstständiges, verantwortungsvolles und umweltgerechtes Arbeiten• Sicherheitsgerechtes und gefahrenminderndes Arbeiten• Präzision• Kritische Betrachtung von Ergebnissen• Systematisches Vorgehen und angepasste Zeiteinteilung• Abschätzen von Massen und Volumina• Gruppenarbeit und Kooperation• Erstellen eines wissenschaftlichen Berichts• Wesentliche von unwesentlichen Beobachtungen unterscheiden• Fingerfertigkeit im Umgang mit Glasgeräten, Apparaturen und Chemikalien• Einüben von Konzentrationsberechnungen und Stöchiometrie• Enge Beziehung der theoretischen Kenntnisse mit der Praxis herstellen		
	Praktikum	DS
1	Redoxreaktionen und Redoxtitrationen durchführen und die entsprechenden komplexen Redoxgleichungen in saurer und basischer Lösung aufstellen können (zB $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \dots$ unter Luftausschluss, danach $\text{NO} \rightarrow \text{NO}_2$, Tollens Reaktion, $\text{KMnO}_4 + \text{Fe}(\text{II})$ im basischen Medium \rightarrow entfärbt Manganometrie)	2-3
2	Einfluss von Temperatur, Zerteilungsgrad, Stoffmengenkonzentration, Katalysator auf die Kinetik chemischer Reaktionen	1
3	Zeitlicher Verlauf einer Reaktion anhand der experimentellen Messungen als Kurve darstellen können, mittlere und momentane Geschwindigkeit graphisch bestimmen können	1
4		1



	Anhand von experimentellen Ergebnissen das Geschwindigkeitsgesetz aufstellen und die Reaktionsordnung bestimmen können (zB. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{I}_2$ (KI-Lösung))	
5	Untersuchung von Reaktionen im chemischen Gleichgewicht, umkehrbare Reaktionen durchführen, Diagramm erstellen, Modellsystem auf reale Größen übertragen, Gleichgewichtsreaktionen formulieren, Gleichgewichtsverschiebung, Löslichkeitsgleichgewicht	2-3
6	Säuren-Basen Titrationsen stark durchführen, Titrationskurven erstellen und auswerten können und pH berechnen können, Konzentration einer starken Säure bzw. Base durch Titration berechnen können	2
7	Kohlenwasserstoffe: Isomerie mit Modellen und Nomenklatur, Gesättigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffe	1
8	Reaktionsenthalpie bestimmen - zB. Molare Lösungsenthalpie experimentell bestimmen (endotherm, exotherm und atherm) oder Verbrennungsenthalpie, Neutralisationsenthalpie	2
9	Halogenkohlenwasserstoffe: Von Kühlschränken und FCKW-Ausstieg: <i>Internetrecherche, Power Point erstellen, Vortrag halten</i>	1
10	Treibhauseffekt, Ozon, Schutzschild gegen UV-Strahlung: Internetrecherche, Power Point erstellen, Vortrag halten	1

Indications didactiques et méthodologiques

Da der theoretische und der praktische Teil des Chemiekurses eng miteinander verbunden sind, wird empfohlen, diese einem einzigen Lehrer anzuvertrauen.

Um die Sicherheit der Schüler und eine handlungsorientierte Arbeitsweise im Praktikum zu gewährleisten, ist es zwingend notwendig die Schülerzahl auf maximal 12 zu beschränken. Hierzu wird empfohlen das Praktikum alle 14 Tage während 2 Stunden abwechselnd mit der Physik stattfinden zu lassen, wobei dann die Klasse in zwei Gruppen aufgeteilt ist.

Die angeführten Schülerübungen (Praktika) unterstützen und vertiefen die Begriffe die im theoretischen Chemieunterricht entwickelt werden.

Minimum ein fächerübergreifendes Projekt soll durchgeführt werden. Mehr Informationen über fächerübergreifende Projekte und deren Auswertung unter folgendem Link: <http://edulink.lu/2vk5>



Modalités de l'évaluation formative & certificative

Durchführung von einer Prüfung im ersten Trimester (zeitlich begrenzt wegen des TRAPE-Projektes) und zwei Prüfungen in den restlichen Trimestern. (Durchführung von 2 Prüfungen im ersten Semester (zeitlich begrenzt wegen des TRAPE-Projektes) und 3 Prüfungen im zweiten Semester)

Gewichtung Hauptkurs / Praktikum: 75% / 25%

In den Prüfungen sollen (der Jahrgangsstufe angepasste) Aufgaben folgender Kategorie enthalten sein: Wiedergabe von Wissen (0-20%), Verständnisaufgaben (Transfert 1) (5-100%) und Problemlösungen (Transfert 2) (0-15%).

Um den Lernprozess der Schüler fortlaufend zu überblicken eignen sich: regelmäßige Kontrolle der Hausaufgaben, mündliche Fachgespräche, Vorträge, Aufgaben,

Es gibt verschiedene Arten die Benotung der Praktika vorzunehmen. Hier eine Auswahl, wobei es jedoch zu beachten gilt, dass jedem Lehrer freigestellt ist diese oder jene Methode, oder eine Kombination verschiedener Methoden, zu benutzen.

- während des Praktikums beobachtet und benotet der Lehrer verschiedene Verhalten und Vorgehensweisen der Schüler (Ordnung, Aufbau, Teamwork, Organisationsvermögen, Informationsbeschaffung, exaktes Arbeiten,) und verrechnet diese praktische Note z.B. mit jener des Arbeitsberichtes.
- Integration der Praktika in die Prüfung (Experimentbeschreibung, graphische und rechnerische Auswertungen von Messergebnissen, Diskussion von Resultaten, Verständnisfragen zum Experiment,)
- Durchführung einer praktischen Prüfung: im Trimester abgehaltene Praktika werden in gleicher oder leicht veränderter Form durchgeführt (Benotung: praktisches Arbeiten, Versuchsbeobachtungen, Versuchsergebnisse, Auswertung, Schlussfolgerung, Fertigkeiten der Schüler,)

Matériels pédagogiques

Einige Links zu Kurzfilmen und Animation: (alle Links getestet 04.11.2016)

- Chemische Animationen erstellt von Frau Steffen Martine (professeure de chimie)
<http://www.Itam.lu/chimie/home.html>
- Interaktiver Chemiekurs von Herrn Marcel Schaeffer (professeur de chimie)
<http://www.lte.lu/chimie>
- Reaktionsgeschwindigkeit (YouTube; TheSimpleChemics):
<https://www.youtube.com/watch?v=HrEtI5mVRmM>
- Licht = Welle, Strahl oder Teilchen ?!? (YouTube; TheSimplePhysics):
<https://www.youtube.com/watch?v=lo5X88i8dOY>
- Heisenbergsche Unschärferelation (YouTube; TheSimplePhysics):
<https://www.youtube.com/watch?v=pBekV7dXdfY>
- De Broglie Wellenlänge - Quantenphysik (YouTube; TheSimplePhysics):
<https://www.youtube.com/watch?v=JNYzSY-fjCE>
- Quantenzahlen 1 (YouTube; TheSimplePhysics):
<https://www.youtube.com/watch?v=X9U0Obzs5IQ>
- Pauli-Prinzip und Spinquantenzahl - Quantenzahlen 2 (YouTube; TheSimplePhysics):
<https://www.youtube.com/watch?v=064Ppk5tEc8>
- Chemisches Gleichgewicht - Massenwirkungsgesetz (YouTube; TheSimpleChemics):
https://www.youtube.com/watch?v=v_KFPhoXsc4
- Le Chatelier - Das Prinzip vom kleinsten Zwang (YouTube; TheSimpleChemics):
<https://www.youtube.com/watch?v=Xdwtuh3HeQE>
- Thermodynamische Systeme (YouTube; TheSimpleChemics):
<https://www.youtube.com/watch?v=tR1rEQ28ggA>
- Kristallisation & Löslichkeit - Kristalle züchten - Theorie (YouTube; TheSimpleChemics):
<https://www.youtube.com/watch?v=GQsnYaqUdXs>
- Reaktionsenthalpie - Standardbildungsenthalpie (YouTube; TheSimpleChemics):



<https://www.youtube.com/watch?v=ifqaQAIL35U>

- Entropie einfach erklärt - Die Basics (YouTube; TheSimplePhysics):
<https://www.youtube.com/watch?v=VWP-MLjxAnU>
- Gibbs - Helmholtz - Gleichung und Entropie (YouTube; TheSimpleChemics):
<https://www.youtube.com/watch?v=xPF2hn6DPNg>
- Satz von Hess (YouTube; TheSimpleChemics):
<https://www.youtube.com/watch?v=zzSzele4SIE>