PETRÓLEO Y GAS • OXIDACIÓN AVANZADA

Soluciones de fondo de pozo para la producción de petróleo y gas

El oxicloruro mineral DZ 9450 / DZ 9966 genera especies reactivas de oxígeno (ROS), poder de oxidación de nivel ozono en una botella, para controlar H_2S y gas amargo, tratar aguas producidas, disolver sulfuro de hierro, suprimir parafina y asfalteno y aumentar la producción de pozos agotados y de baja producción.



Pruebas de campo en el condado de Pecos, Texas — estudio de estimulación de pozos petroleros, junio de 2016.

33.5
BBL/DÍA EST., POZO CON DZ 9450 VS. 19.5 DEL TESTIGO

4 h
TIEMPO DE TRATAMIENTO VS. 4–7 DÍAS DEL MÉTODO CONVENCIONAL

$9,600
COSTO DE MATERIAL VS. $11,100 DEL MÉTODO CONVENCIONAL

El reto en el fondo del pozo

El sulfuro de hidrógeno, las bacterias y la incrustación mineral le restan producción a los pozos sin hacer ruido y destruyen el equipo. Cuando el H_2S supera 10 ppmv en la fase gaseosa, el pozo se considera *amargo*, lo que exige costosas precauciones en producción, transporte y almacenamiento por la toxicidad, la corrosión, el taponamiento de la formación y el creciente contenido de azufre del crudo producido.

Los depósitos de sulfuro de hierro bloquean los poros, favorecen el biofilm e impulsan la corrosión, con la consecuente pérdida de inyectividad. Las bacterias sulfatorreductoras regeneran H_2S y el biofilm que sostiene la incrustación, mientras que la parafina y los asfaltenos forman depósitos pegajosos que estrangulan el flujo. Los programas convencionales atienden cada problema con un químico distinto (inhibidor de incrustación, ácido, biocida) y de cuatro a siete días de paro.

DZ 9450 resuelve todo esto a la vez. Como oxidante altamente soluble, reacciona con rapidez con contaminantes orgánicos e inorgánicos y actúa como biocida, inhibidor de incrustación, inhibidor de H_2S e inhibidor de sulfuro de hierro en un solo tratamiento, seguro para el medio ambiente, que se aplica en horas y no en días.

> *Resultados inmediatos y una producción comercializable mejorada en días, con bacterias, patógenos y parafina bajo control mediante un sencillo programa de mantenimiento.*
>
> Resumen de la aplicación de DZ 9450 en el fondo del pozo

La ventaja de la oxidación

DZ 9450 toma una molécula simple de oxígeno y cambia su valencia, creando una especie inestable de oxígeno que evoluciona a oxígeno singlete e iones de radical hidroxilo: la misma química que hace tan potente al ozono, pero producida con una tecnología de bajo costo, en un formato seguro para el medio ambiente y a temperatura ambiente.

La tecnología simplemente controla la energía oxidativa del agua, medida en milivolts (mV). Estudios de la OMS y del Ozone Institute muestran que elevar el potencial de óxido-reducción (ORP) por encima de +650 mV elimina microorganismos dañinos en menos de 10 segundos.

Con unos 2.8–2.9 V, el oxicloruro mineral se ubica junto al radical hidroxilo y apenas debajo del flúor, muy por encima del cloro (1.36 V) y del ozono (2.07 V), con un desempeño de oxidación avanzada y sin los riesgos de disolver un gas en el agua.

POTENCIAL DE OXIDACIÓN DE OXIDANTES COMUNES

REACTIVO	FÓRMULA	VOLTS
Flúor	F_2	3.06
Oxicloruro mineral	$M_xO_yCl_z$	**2.8–2.9**
Radical hidroxilo	OH•	2.80
Ion de oxígeno	O^-	2.42
Ozono	O_3	2.07
Peróxido de hidrógeno	H_2O_2	1.78
Radical perhidroxilo	HO_2	1.70
Dióxido de cloro	ClO_2	1.57
Ácido hipocloroso	HOCl	1.49
Cloro gas	Cl_2	1.36
Oxígeno (molécula)	O_2	1.23
Ion hipoclorito	OCl^-	0.94
Hipoclorito de sodio	NaOCl	0.94
Anión hidroperóxido	HO_2^-	−0.88
Radical superóxido	O_2^-	−2.40

Sulfuro de hidrógeno y gas amargo

DZ 9450 es muy eficaz para remover sulfuro de hidrógeno, dióxido de carbono y compuestos de nitrógeno. Con una relación de 2 ppm de H_2S por 1 ppm de DZ 9450, eleva el ORP de −150 mV a +50 mV, suficiente para eliminar **todas las formas de sulfuro de hidrógeno y mercaptanos en fase líquida o gaseosa.**

Al oxidar la química del sulfuro desde el origen, DZ 9450 frena la corrosión, el taponamiento de la formación y la toxicidad que encarecen la operación de los pozos amargos, y reduce el contenido de azufre que llega al crudo producido.

CONTROL DE H_2S (RELACIÓN 2:1)	ANTES	DESPUÉS DE DZ 9450
Potencial de óxido-reducción	−150 mV	**+50 mV**
H_2S y mercaptanos (líquido/gas)	**Presentes**	**Eliminados**



Antes y después: muestras en frasco de agua producida tratadas con DZ 9450.

TRATAMIENTO DE AGUAS PRODUCIDAS

Eficaz para tratar el agua producida de operaciones de fracturación: remueve sulfuro de hidrógeno, hierro y manganeso, y rompe las emulsiones de aceite y agua para que el agua "se separe fácil en el tanque de lavado".

Aplicaciones en campo

Control de sulfuro de hierro. DZ 9450 oxida el sulfuro de hierro a óxido de hierro. En la producción de petróleo y gas, el sulfuro de hierro forma depósitos que dañan la formación y el equipo, causan pérdida de inyectividad, bloquean poros, favorecen el biofilm e impulsan la corrosión; la oxidación revierte todo esto.

Biofilm y bacterias. El tratamiento erradica bacterias aerobias y anaerobias y reduce el HPC a niveles no detectables. Al eliminar el biofilm que sostiene la formación de incrustación, la previene desde el origen: *sin biofilm, no hay incrustación.*

Parafina y asfaltenos. DZ 9450 minimiza el efecto de la parafina y los asfaltenos; actúa como un depresor del punto de fluidez al modificar la carga superficial, de modo que ambos no puedan formar un depósito pegajoso.

Corrosión e incrustación. Como biocida, inhibidor de incrustación e inhibidor de H_2S / sulfuro de hierro en uno solo, protege la tubería de producción, las bombas y la formación sin necesidad de un programa de varios pasos con ácido e inhibidor.

COBERTURA CON UN SOLO PRODUCTO	
Sulfuro de hidrógeno	Oxidado
Sulfuro de hierro	→ óxido de hierro
Biofilm	Eliminados
Bacterias aerobias/anaerobias	Erradicadas
HPC	No detectable
Parafina / asfaltenos	Suprimidos
Incrustación	**Prevenida**



Estimulación en el condado de Pecos — programa de tratamiento

PARÁMETRO	PROGRAMA CONVENCIONAL	PROPUESTA: DZ 9450
Tiempo de ejecución	4–7 días	4 horas
Química	10 BBL de inhibidor de incrustación (EDTA/NTA), 2×1,000 gal de ácido HCl, 50 BBL de dióxido de cloro, 310 BBL de agua	550 gal de DZ 9450 mezclados en 300 BBL de agua, dosificados al 1–5%
Riesgo en el manejo	Ácido + ClO_2 (explosivo >30%; PEL de OSHA 0.1 ppm)	Seguro para el medio ambiente, fácil de usar
Costo de materiales	**$11,100**	**$9,600**

Datos del estudio de estimulación de pozos petroleros, condado de Pecos, Texas — junio de 2016.

Resultados de pozos lado a lado

Los pozos n.º 10 y n.º 12 del condado de Pecos, Texas, sirvieron como sitios de prueba contiguos. El pozo n.º 12 recibió el programa convencional; el pozo n.º 10 se estimuló con DZ 9450: dos contenedores de 275 galones bombeados al fondo del pozo en 4 horas por 2 operadores, y luego sellado durante la noche.

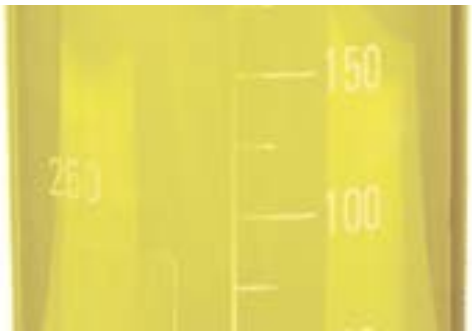
PRODUCCIÓN (BBL POR 12 H)	POZO 12 — TESTIGO	POZO 10 — DZ 9450
Día 1 — línea base	0.5	1
Pico posterior al tratamiento	40	45
Día 10	29	39 (prom.)
Día 20 — se mantiene	25	30
Prueba en botella (ABS)	<10K CFU	<1K CFU
Barriles por día estimados	**19.5**	**33.5 +72%**

bbl/día estimados = producción acumulada de 12 h durante 20 días ÷ 20. Testigo: 390÷20 = 19.5; DZ 9450: 671÷20 = 33.5.

Pozos de baja producción y pozos agotados

El pozo con DZ 9450 pasó de apenas 1 bbl por 12 horas a un pico de 45 bbl y se mantuvo cerca de 30: una producción diaria estimada 72% mayor que la del testigo, con menor costo de material y en una fracción del tiempo. Después se obtuvo agua producida más limpia (ABS consistentemente <1K CFU) y menos parafina.

Con un programa de mantenimiento sencillo, DZ 9450 mantiene bajo control las bacterias, los patógenos, el H_2S y la parafina, y sostiene la producción de pozos de baja producción y marginales que los programas convencionales hacen antieconómicos de atender.



DZ 9450: un oxidante mineral para el siglo XXI.

- Elimina H_2S y mercaptanos
- Sulfuro de hierro → óxido de hierro
- Control de biofilm e incrustación
- Seguro para el medio ambiente

HABLA CON NOSOTROS SOBRE UNA PRUEBA EN EL FONDO DEL POZO

ventas@oxysolution.com.mx • www.oxysolution.com.mx